บทที่ 6

การปรับปรุงการดำเนินงานของโรงงานระบบคิวล็อค

การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง เป็นการนำแบบจำลองสถานการณ์มาเป็นเครื่องมือศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อการรอคอยของรถบรรทุกที่โรงงานน้ำตาล เพื่อนำปัจจัยต่างๆที่ศึกษานั้นมาเป็นแนวทางการปรับปรุง และสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจการดำเนินการเมื่อสภาวการณ์บางอย่างแปรเปลี่ยนไปจากปัจจุบัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยที่โรงงานของรถบรรทุกที่นำอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิต และโรงงานสามารถรับอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต ซึ่งแนวทางที่ใช้ในการปรับปรุงในบทนี้จะเสนอแนวทางการปรับปรุงสำหรับโรงงานที่มีการจัดระบบคิวแบบคิวล็อค ส่วนในบทที่ 7 เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกับโรงงานที่มีการจัดระบบคิวแบบเสรีและการออกแบบแถวคอยภายในโรงงาน ซึ่งแสดงได้ดังต่อไปนี้

6.1 ผลการจำลองสถานการณ์ระบบปัจจุบันของโรงงานระบบคิวล็อค

จากการเก็บรวมรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้กับแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้น ดังได้กล่าวไปแล้ว ในขั้นตอนนี้จะแสดงรายละเอียดสภาวะปัจจุบันที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงงานซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจดำเนินการ และผลการจำลองสถานการณ์ระบบปัจจุบันของโรงงานน้ำตาลตัวอย่างระบบคิวล็อค เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการจำลองสถานการณ์ที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินการในโรงงานในขั้นตอนต่อไป โดยมีขอบเขตการศึกษาเฉพาะช่วงที่มีรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหนาแน่นที่สุดในฤดูการหีบอ้อย รายละเอียดสภาวะปัจจุบันและผลการจำลองสถานการณ์ระบบปัจจุบัน โรงงานน้ำตาลตัวอย่างระบบคิวล็อค มีดังนี้

6.1.1 รายละเอียดสภาวะปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างที่จัดระบบคิวล็อค

โรงงานน้ำตาลตัวอย่างที่จัดระบบคิวล็อคได้แก่โรงงานน้ำตาล M1, M2, M4, M5 และ M6 รายละเอียดผลการจำลองสถานการณ์ของโรงงานตัวอย่างดังกล่าวแสดงได้ดังนี้

(1) โรงงานน้ำตาล M1 มีรายละเอียดสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

โรงงานน้ำตาล M1 มีรายละเอียดสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกดังตารางที่ 5.2 และในปัจจุบันโรงงานมีรูปแบบการเรียกคิวเข้าโรงงานโดยเรียกรถ 10 ล้อและ 6 ล้อ เข้าสู่โรงงาน ครั้งละประมาณ 70 คันในรอบเวลาการเรียกคิวโดยประมาณทุก 2 ชั่วโมง ปริมาณรถสะสมภายในโรงงานซึ่งมีลานพักรถ 2 ลาน ได้แก่ ลานนอก ซึ่งเป็นลานจอดรถหลังจากรถถูกเรียกคิวเพื่อ

รอเข้าชั่ง จะมีรถอยู่ประมาณ 200 คัน และลานในรอเข้าเทอ้อยมีรถสะสมโดยประมาณ 100 คัน รวมมีรถสะสมในโรงงานประมาณ 300 คัน และมีกำลังการผลิตประมาณ 24,000 ตัน/วัน

(2) โรงงานน้ำตาล M2 มีรายละเอียดสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

โรงงานน้ำตาล M2 มีรายละเอียดสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกดังตารางที่ 5.3 ในปัจจุบันโรงงานมีรูปแบบการเรียกคิวเข้าโรงงานโดยเรียกรถ 10 ล้อและ 6 ล้อ เข้าสู่โรงงาน ครั้งละประมาณ 70 คันในรอบเวลาการเรียกคิวโดยประมาณทุกๆ 1 ชั่วโมง ปริมาณรถสะสมภายในโรงงานซึ่งมีลานพักรถ 2 ลาน ได้แก่ ลานนอก ซึ่งเป็นลานจอดรถหลังจากรถถูกเรียกคิวเพื่อรอเข้าชั่ง จะมีรถอยู่ประมาณ 100 คัน และลานในรอเข้าเทอ้อยมีรถสะสมโดยประมาณ 300 คันรวมมีรถสะสมในโรงงานประมาณ 400 คัน และมีกำลังการผลิตประมาณ 24,000 ตัน/วัน

(3) โรงงานน้ำตาล M4 มีรายละเอียดสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

โรงงานน้ำตาล M4 มีรายละเอียดสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกดังตารางที่ 5.5 และรายละเอียดประเภทคิว ดังตารางที่ 5.6 ในปัจจุบันโรงงานมีรูปแบบการเรียกคิวเข้าโรงงานโดยเรียกรถเข้าสู่โรงงานครั้งละประมาณ 60 คันในรอบเวลาการเรียกคิวโดยประมาณทุกๆ 1 ชั่วโมง ปริมาณรถสะสมภายในโรงงานซึ่งมีลานพักรถ 2 ลาน ได้แก่ ลาน 1 ซึ่งเป็นลานจอดรถหลังจากรถถูกเรียกคิวเพื่อรอเข้าชั่ง จะมีรถอยู่ประมาณ 200 คัน และลานในรอเข้าเทอ้อยมีรถสะสมโดยประมาณ 150 คัน รวมมีรถสะสมในโรงงานประมาณ 350 คัน และมีขนาดกำลังการผลิตประมาณ 40,000ตัน/วัน

(4) โรงงานน้ำตาล M5 มีรายละเอียดสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

โรงงานน้ำตาล M5 มีรายละเอียดสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกดังตารางที่ 5.7 และสัดส่วนประเภทอ้อยดังตารางที่ 5.8 ในปัจจุบันโรงงานมีรูปแบบการเรียกคิวเข้าโรงงาน โดยเรียกรถเข้าโรงงานครั้งละประมาณ 20 คันในรอบเวลาการเรียกคิวโดยประมาณทุกๆ 1 ชั่วโมง ปริมาณรถสะสมภายในโรงงานซึ่งมีลานพักรถ 2 ลาน ได้แก่ ลานนอก ซึ่งเป็นลานจอดรถหลังจากรถถูกเรียกคิวเพื่อรอเข้าชั่ง จะมีรถอยู่ประมาณ 150 คัน และลานในรอเข้าเทอ้อยมีรถสะสมโดยประมาณ 50 คันรวมมีรถสะสมในโรงงานประมาณ 200 คัน และมีกำลังการผลิตประมาณ 16,000 ตัน/วัน

(5) โรงงานน้ำตาล M6 มีรายละเอียดสภาวะปัจจุบัน ดังนี้

โรงงานน้ำตาล M6 มีรายละเอียดสัดส่วนประเภทอ้อยดังตารางที่ 5.9 โดยพิจารณาเฉพาะรถบรรทุกประเภทสิบล้อ และในปัจจุบันโรงงานมีรูปแบบการเรียกคิวเข้าโรงงานโดยเรียกรถเข้าสู่โรงงาน ครั้งละประมาณ 20 คันในรอบเวลาการเรียกคิวโดยประมาณทุกๆ 1 ชั่วโมง ปริมาณ

รถสะสมภายในโรงงานซึ่งมีลานพักรถ 2 ลาน ได้แก่ ลานนอก ซึ่งเป็นลานจอดรถหลังจากรถถูกเรียกคิวเพื่อรอเข้าชั่ง จะมีรถอยู่ประมาณ 170 คัน และลานในรอเข้าเทอ้อยมีรถสะสมโดยประมาณ 70 คัน รวมมีรถสะสมในโรงงานประมาณ 240 คัน และมีกำลังการผลิตประมาณ 17,000 ตัน/วัน

6.1.2 ผลการทดสอบของระบบปัจจุบันจากการจำลองสถานการณ์ของโรงงานระบบคิวล็อค

ผลของเวลาเฉลี่ยในระบบ, ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ, จำนวนรถเข้าสู่โรงงานต่อวัน, จำนวนรถออกจากโรงงานต่อวัน และปริมาณอ้อยเฉลี่ยต่อวัน ของการทดสอบระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ ของโรงงานตัวอย่างทั้ง 10 แห่ง แสดงดังตาราง 6.1

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบจากการจำลองสถานการณ์จากระบบจริงของโรงงานตัวอย่างระบบล็อค

การทดสอบระบบจริง	M1	M2	M4	M5	M6
เวลาที่ใช้ในโรงงานเฉลี่ย(นาที/คัน)	328.5	372.6	361.3	432.1	489
จำนวนรถสะสมในโรงงานเฉลี่ย(คัน)	330.4	414.1	369.5	225.7	244.7
จำนวนรถเข้าสู่โรงงาน(คัน/วัน)	1,447	1,603	1,476	746	731
จำนวนรถออกจากโรงงาน(คัน/วัน)	1,447	1,603	1,476	746	731
ปริมาณอ้อย(ตัน/วัน)	24,681	24,806	41,338	16,524	17,255

6.2 การปรับปรุงการดำเนินงานของโรงงานระบบคิวล็อค

6.2.1 การบริหารปริมาณรถเข้าสู่โรงงานของโรงงานระบบคิวล็อค

เนื่องจากการดำเนินการในปัจจุบันของโรงงานที่จัดระบบคิวล็อคเป็นการกำหนดปริมาณการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกให้เหมาะสมกับกำลังการผลิตของแต่ละโรงงาน เปรียบได้กับการจัดการวัสดุคงคลังของระบบการผลิตโดยทั่วไปให้มีอยู่อย่างเสมอโดยทันต่อการผลิตโดยที่ไม่ทำให้เกิดความสูญเสียที่เกิดจากการที่มีสินค้าคงคลังมากเกิน หรือการขาดแคลนวัสดุคงคลังจนส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต แนวทางการบริหารจำนวนรถที่เข้าสู่โรงงานจึงได้เสนอแนวทางเป็น 2 วิธีการ ได้แก่

1) <u>ระบบปริมาณการสั่งคงที่</u> (Fixed Order Size System) ในระบบนี้จะมีการกำหนดระดับรถให้อยู่ที่ระดับหนึ่ง เพื่อรักษาระดับให้มีรถบรรทุกอยู่ในโรงงานในปริมาณที่สม่ำเสมอ การดำเนินการกระทำได้โดย เมื่อระดับรถบรรทุกในโรงงานรวมกับรถบรรทุกที่ถูกเรียกเข้าแล้วในขณะนั้นลดลงมาถึงระดับจุดสั่ง (Reorder Point) ก็ดำเนินการสั่งด้วยปริมาณคงที่ แต่ช่วงเวลาสั่งอาจจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการเข้ามาสู่โรงงานของรถบรรทุก ระบบปริมาณการสั่งคงที่ บางทีก็เรียกว่าระบบ Q(Q System)

ระบบปริมาณการสั่งคงที่จะต้องทบทวนตำแหน่งสต็อกอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการสั่งเกิดขึ้นโรงงานอาจจะมีโอกาสที่รถบรรทุกน้อยจนทำให้อ้อยเข้าสู่โรงงานไม่เต็มกำลังการผลิต

ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความไม่แน่นอนของการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกที่ถูกเรียกคิว ระบบปริมาณสั่งคงที่ประกอบด้วยพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ตำแหน่งสต็อกหรือจุดสั่ง และปริมาณสั่งซึ่งตำแหน่งสต็อกเป็นจุดสำคัญที่จะต้องตั้งไว้ในระดับที่เหมาะสม

2) <u>ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่</u> (Fixed Order Interval System) –ในระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ปริมาณรถในโรงงานที่ลดลงจะถูกทบทวนในช่วงที่แน่นอน เมื่อถึงช่วงที่มีการเรียกรถเข้าสู่โรงงานก็จะดำเนินการเรียกรถเข้าสู่โรงงาน โดยปริมาณรถที่เรียกเข้ารวมกับปริมาณรถที่สะสมในโรงงานจะมีค่าไม่เกินระดับสูงสุดที่โรงงานต้องการ โดยที่หากปริมาณรถที่สะสมในช่วงเวลาที่เรียกรถเข้าน้อยกว่าระดับรถที่ต้องการในระบบ ก็เรียกรถเข้าในปริมาณที่ทำให้มีรถเต็มจำนวนที่ต้องการ ในระบบนี้ปริมาณการสั่งจะเปลี่ยนแปลงไปโดยขึ้นอยู่กับความต้องการ หรืออาจจะเรียกว่าระบบ P(P System)

ในระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่จะมีการทบทวนการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานด้วยช่วงเวลาคงที่ ปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงานจะมีปริมาณเท่ากับจำนวนเป้าหมายคงคลังลบด้วยตำแหน่งสต็อกที่สั่งในแต่ละครั้ง จึงทำให้ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ต่างจากระบบปริมาณการสั่งคงที่กล่าวคือ ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่ไม่มีจุดสั่ง แต่มีเป้าหมายการคงคลัง, ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่ไม่มีการสั่งอย่างประหยัด แต่จะมีการสั่งที่แปรผัน และมีการสั่งด้วยช่วงเวลาคงที่ ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่จะประกอบด้วยพารามิเตอร์ 2 ตัวที่ต้องกำหนดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมคือ ช่วงเวลาการสั่ง และจำนวนเป้าหมายคงคลังหรือปริมาณรถสะสมสูงสุดที่ต้องการ(ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2545)

โรงงานตัวอย่างที่จัดระบบคิวล็อค ได้แก่ โรงงาน M1, M2, M4, M5 และ M6 เนื่องจากลักษณะการดำเนินงานของแต่ละโรงงานมีลักษณะที่แตกต่างกัน ในการวิเคราะห์จึงทำการวิเคราะห์เพื่อกำหนดพารามิเตอร์ของระบบบริหารปริมาณรถแต่ละแบบ ในแต่ละโรงงานแยกกันไปตามความเหมาะสมของโรงงานที่จัดระบบคิวล็อค ได้แก่ การกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่งเมื่อดำเนินการทดสอบแบบระบบปริมาณการสั่งคงที่ และการกำหนดปริมาณรถสูงที่สุดในโรงงานเมื่อดำเนินการทดสอบแบบระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่โดยกำหนดให้ทดสอบที่ ช่วงเวลาคงที่ 3 ระดับ คือ เรียกทุกๆ 1 ชั่วโมง, ทุกๆ 2 ชั่วโมง และทุกๆ 3 ชั่วโมง และสรุปผลในภาพรวมต่อไป

ในการทดสอบทั้ง 2 ระบบ เนื่องจากภายหลังจากการเรียกรถเข้าสู่ระบบ มีความไม่แน่นอนของการเข้าสู่โรงงานของรถที่ถูกเรียก จึงกำหนดระดับการทดสอบปริมาณการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกที่ถูกเรียกคิวให้มี 2 ระดับ ได้แก่ รถบรรทุก 100% ของรถที่ถูกเรียกเข้าโรงงาน เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมง และ 40% ของรถที่ถูกเรียกเข้าโรงงาน เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมง เพื่อศึกษาถึงผลกระทบและแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก เมื่อมีความไม่

แน่นอนของการเข้าสู่โรงงานเกิดขึ้น และแต่ละโรงงานมีข้อมูลสัดส่วนประเภทรถประเภทคิวและประเภทอ้อยดังข้อมูลในบทที่ 5

6.2.2 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผลของการบริหารปริมาณรถเข้าสู่โรงงานระบบดิวล็อค

6.2.2.1 โรงงานน้ำตาล M1

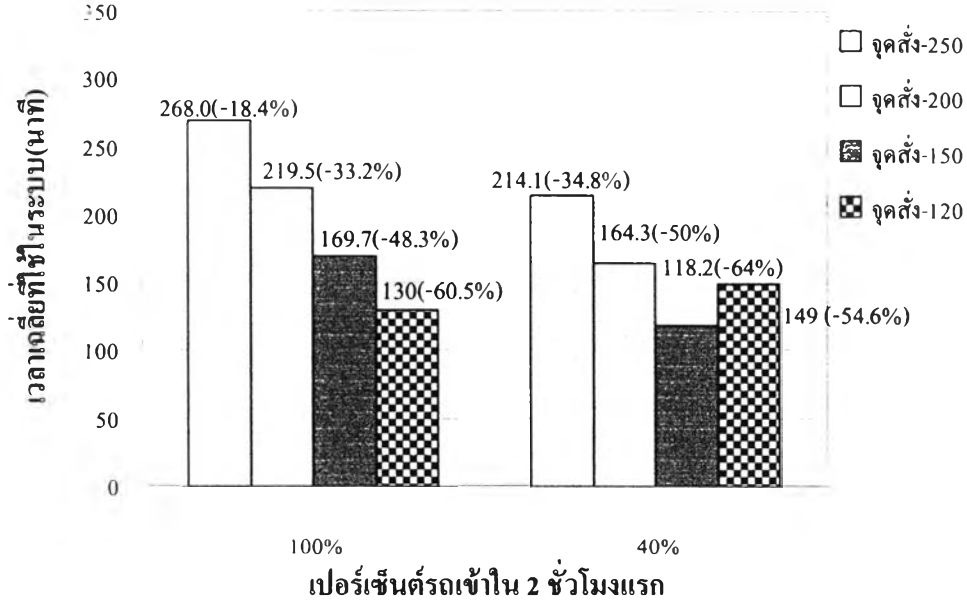
(1) ระบบปริมาณสั่งคงที่

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

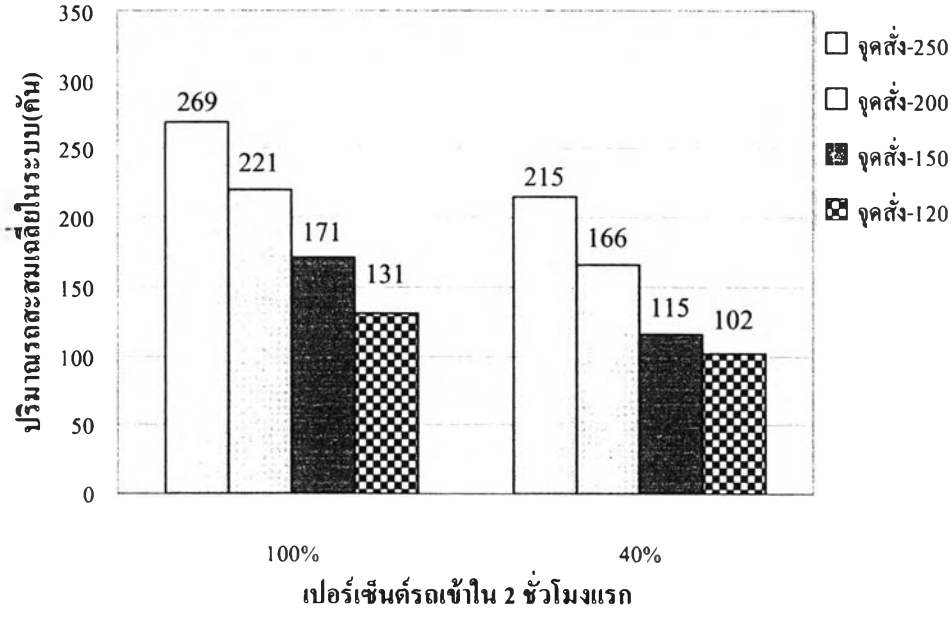
1. การกำหนดจุดเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือจุดสั่ง (Reorder Point) เนื่องจากในสภาวะปัจจุบันจากตาราง 6.1 โรงงานน้ำตาล M1 มีปริมาณรถสะสมในระบบ 330 คัน ในการปรับปรุงจึงกำหนดให้ระดับจุดสั่งลดลงต่ำกว่าเดิม ซึ่งในการทดสอบนี้จะกำหนดให้มีระดับจุดสั่ง 250 คัน ลดลงเหลือ 200,150 และ 120 คัน ตามลำดับ
2. การกำหนดปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงาน (Order Quantity) กำหนดให้เรียกรถ 10ล้อ และ 6 ล้อเข้าสู่โรงงานด้วยปริมาณคงที่ครั้งละ 70 คัน ซึ่งเป็นสภาวะปัจจุบันโรงงาน M1

- **ผลการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



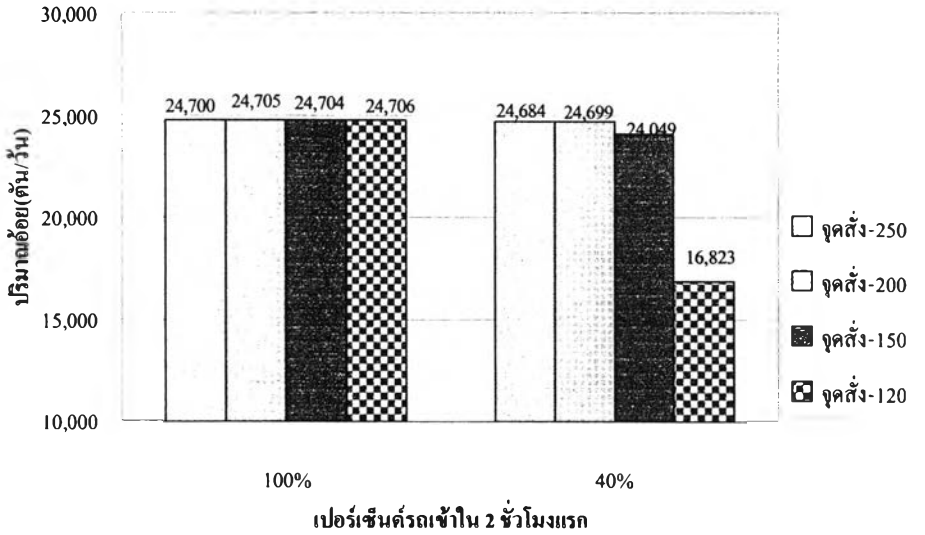
รูปที่ 6.1 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M1



รูปที่ 6.2 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M1

- จากรูป 6.1 พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 250 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 18.4% และ 34.8% เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 33.2% และ 50% เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 48.3% และ 64% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 120 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 60.5% และ 54.6% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- จากรูป 6.2 พบว่า ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อจุดสั่งลดลง ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 100% และ 40%
- ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า40% ปริมาณรถสะสมจะมีปริมาณต่ำกว่าเมื่อรถเข้าที่ระดับจุดสั่งเดียวกันที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า 100%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต(ตัน/วัน)</u>

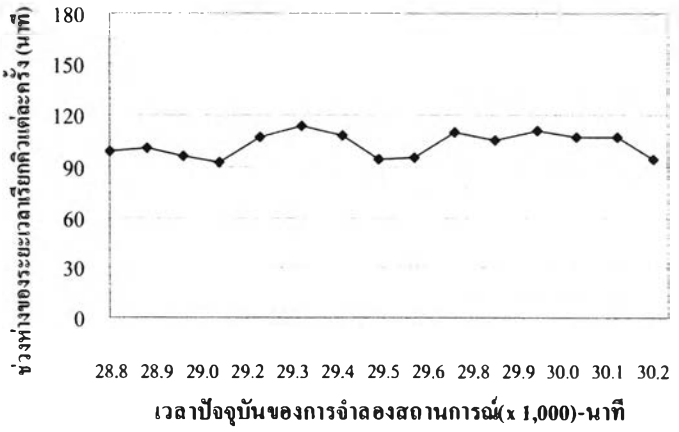


รูปที่ 6.3 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M1

- ที่จุดสั่ง 250, 200 และ 150 คันจากการทดสอบที่ระดับต่างๆ พบว่าปริมาณอ้อยที่เข้าสู่การผลิตมีค่าประมาณ 24,000- 24,700 ตัน/วัน และที่จุดสั่ง 150 เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 40% ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดน้อยลงแต่ยังเต็มกำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน
- ที่จุดสั่ง 120 คัน พบว่าการที่รถบรรทุกเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก หลังจากการเรียกรถบรรทุกทั้งหมด 100% ปริมาณอ้อยเขาสู่กระบวนการผลิตยังเต็มกำลังการผลิตที่ระดับ 24,000 ตัน/วัน และถ้าสัดส่วนรถเข้าสู่โรงงานมีเพียง 40% ใน2 ชั่วโมงของรถที่ถูกเรียกคิว พบว่า ปริมาณอ้อยจะต่ำกว่ากำลังการผลิตเหลือเพียง 16,823 ตัน/วัน

3. <u>ระยะห่างของช่วงเวลาที่เรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน</u>

จากการวิเคราะห์ระยะห่างของช่วงเวลาเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา แสดงผลดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 แสดงตัวอย่างของช่วงห่างระยะเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเมื่อถึงระดับจุดสั่งของโรงงานตัวอย่าง M1

จากรูปที่ 6.4 พบว่าระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ และอยู่ในช่วง 90 -120 นาที และสามารถสรุปสัดส่วนของความถี่ช่วงเวลาการเรียกคิวแต่ละครั้งได้จากผลการจำลองสถานการณ์ ดังนี้

ช่วงห่างของระยะเวลาการเรียกคิว	เปอร์เซ็นต์ความถี่
<= 60 นาที	0%
>60 และ <= 90 นาที	4%
>90 และ <= 100 นาที	35%
>100 และ <= 110 นาที	49%
>110 และ <= 120 นาที	11%
รวม	100%

- **การวิเคราะห์ผลของระบบปริมาณการสั่งคงที่**

- จากรูป 6.1 และรูป 6.2 เมื่อพิจารณาที่ระดับจุดสั่งเดียวกันของระดับจุดสั่ง 250, 200 และ 150 คัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ของรถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกต่างกัน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% จะมีเวลาเฉลี่ยสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 40% เนื่องจากรถ 100% ที่เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเรียกคิว ทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40%
- ที่จุดสั่ง 120 คัน เมื่อพิจารณาเวลาเฉลี่ยของรถที่ใช้ในระบบ เมื่อรถเข้าสู่ระบบ 100% และ 40% ภายใน 2 ชั่วโมงหลังเรียกคิว พบว่าเวลาเฉลี่ยสูงขึ้นเมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40 % เนื่องจากที่ระดับจุดสั่ง 120 คัน เมื่อรถเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังเรียกคิวมีจำนวนน้อยมากจะทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยเหลือเฉลี่ย 102 คัน(รูป 6.2)จนทำให้บางช่วงรถที่เข้าสู่ระบบแล้วต้องรอจนกว่าจะมีปริมาณรถสะสมเพียงพอต่อการหีบอ้อยต่อไป เมื่อพิจารณาปริมาณอ้อยพบว่าทำให้อ้อยต่ำกว่ากำลังการผลิตเหลือเพียง 16,823 คัน/วัน
- เมื่อพิจารณาที่ระดับเดียวกันของเปอร์เซ็นต์รถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว ที่ระดับจุดสั่ง 250, 200 และ 150 คัน พบว่าเมื่อลดจุดสั่งลง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบก็จะลดลง เนื่องจากปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง ดังนั้นการลดระดับจุดสั่งให้ต่ำกว่า 150 คันจะเป็นผลทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบลดลงจนอาจจะต่ำกว่ากำลังการผลิต หรืออาจจะทำให้เกิดการขาดรางได้เมื่อเกิดความแปรปรวนเนื่องจากรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานภายหลังจากการเรียกคิวเป็นจำนวนมาก ดังเช่นที่จุดสั่ง 120 คัน รถเข้าโรงงาน 40% ใน 2ชั่วโมงหลังการเรียกคิว
- ระบบปริมาณการสั่งคงที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต เมื่อพิจารณาที่ระดับการทดสอบจุดสั่ง 250 คัน, 200 คัน และ 150 คัน และ

เปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังการเรียกคิว เป็น 100% และ 40% ตามลำดับ

- จากการทดสอบระบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M1 ที่ระดับการทดสอบต่างๆดังกล่าวข้างต้น พบว่าการกำหนดจุดสั่ง 150 คันเป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดสอบนี้ เนื่องจากทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงไปได้อย่างน้อย 48% โดยที่ไม่กระทบต่อการผลิตในช่วงการผลิตที่หนาแน่นของโรงงาน แต่ช่วงเวลาการเรียกคิวในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ซึ่งจะอยู่ในช่วง 90-120 นาที

(2) ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่

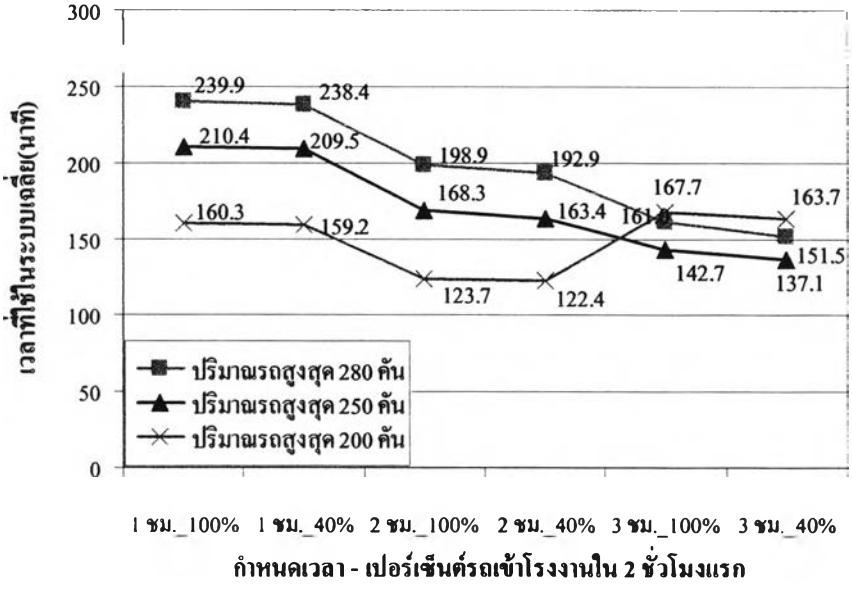
กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถเข้าสู่โรงงานและเรียกรถบรรทุกเข้าโรงงานไม่เกินปริมาณรถสูงสุดที่ต้องการ(Fixed Interval) ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ แสดง ดังนี้

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

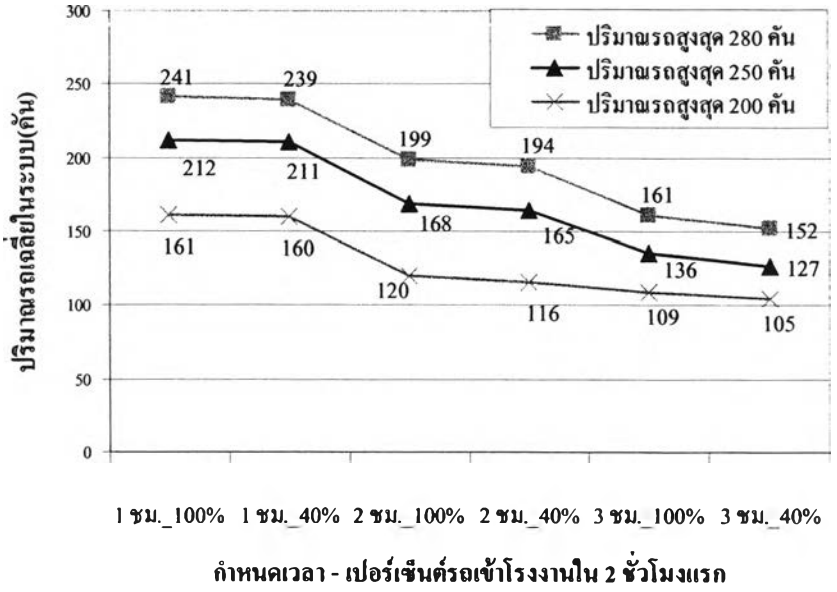
1. กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน 3 ระดับ ได้แก่ เรียกทุกๆ 60 นาที, 120 นาที และ 180 นาที ตามลำดับ
2. เนื่องจากการทดสอบสภาวะปัจจุบันปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบมีปริมาณ 330 คัน การปรับปรุงโดยระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ จึงกำหนดปริมาณรถสูงสุดที่สะสมเมื่อเริ่มต้นระบบให้ลดลงไป 3 ระดับ คือ 280 คัน, 250 คัน และ 200 คัน ตามลำดับ จากการทดสอบพบว่าการลดระดับรถสูงสุดให้ต่ำกว่า 200 คัน จะเป็นผลให้อ้อยขาดรางอย่างมากจึงไม่พิจารณาที่จุดต่ำกว่า 200 คัน ในระบบนี้

- **ผลการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมในระบบ</u>



รูปที่ 6.5 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M1



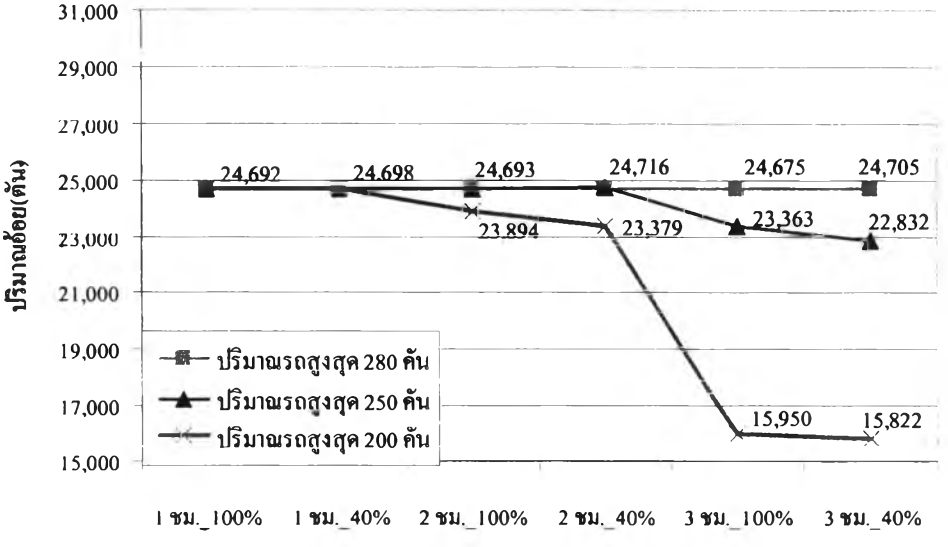
รูปที่ 6.6 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงาน M1

- จากรูป 6.5 พบว่าเมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 280 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 239.9 นาทีและ 238.4 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 27% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 198.9 นาทีและ 192.9 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 41.3% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3

ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 161.0 นาที และ 151.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 250 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 210.4 นาทีและ 209.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 36.2% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 168.3 นาทีและ 163.4 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 50% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 142.7 นาที และ 137.1 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 58% ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 200 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 160.3 นาทีและ 159.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 51% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 123.7 นาทีและ 122.4 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 63% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 167.7 นาที และ 163.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 50% ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%
- จากรูป 6.6 ที่ระดับปริมาณรถสูงสุดระดับเดียวกัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวมากขึ้นระดับปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลง และที่ระดับปริมาณรถสูงสุดน้อยกว่าปริมาณรถสะสมในระบบจะต่ำกว่า ที่ระดับช่วงเวลาการเรียกคิวเดียวกัน ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่กระบวนการผลิต</u>



รูปที่ 6.7 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M1

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 280 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,600- 24,700 ตัน/วัน ของทุกๆ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 250 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,600- 24,700 ตัน/วัน ของ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานเหลือเพียง 22,822 ตัน
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 200 คัน เรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง และเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,600- 24,700 ตัน/วัน แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน และจะลดลงอย่างมากเมื่อเรียกเข้าโรงงานทุกๆ 3 ชั่วโมง จนเหลือเพียง 15,822 ตัน เนื่องจากรถบรรทุกอยู่ในระบบน้อยไม่เพียงพอต่อการผลิตจึงต้องคอยให้ปริมาณรถมากเพียงพอต่อการหีบอ้อยอย่างต่อเนื่องจึงเป็นผลให้เมื่อเรียกเข้าทุกๆ 3 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะสูงขึ้นมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน

- **การวิเคราะห์ผลของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 280 คัน และ 250 คัน พบว่า เมื่อช่วงระยะเวลาเรียกคิวเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง เนื่องจากเมื่อช่วงเวลานานขึ้นก่อนถึงการเรียกคิวในครั้งต่อไป ทำให้ปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลงเวลาที่ใช้ในระบบจึงลดลงด้วย เมื่อพิจารณารูป 6.6และ6.7 ที่ปริมาณรถสูงสุด 250 คัน และเรียกคิวทุกๆ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตจะลดต่ำลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมลดลงต่ำจนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน เมื่อช่วงเวลาเรียกคิวเป็น 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง พบว่าเวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้น แต่เมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบจะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตพบว่าปริมาณอ้อยจะลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องซึ่งเหลือเพียงเฉลี่ยประมาณ 100 คัน รถ

เข้ามาก่อนในบางช่วงเวลาต้องรอให้มีปริมาณรถสะสมในระบบให้เพียงพอต่อกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องของโรงงาน เวลาเฉลี่ยที่จุดนี้จึงสูงขึ้น

- จากการพิจารณาพบว่า เมื่อเรียกรถบรรทุกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมงที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 250 คัน จะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ 50% เช่นเดียวกับเมื่อเรียกรถบรรทุกเข้าทุกๆ 1 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน โดยที่ไม่ทำให้ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด แต่เนื่องจากการกำหนดช่วงเวลาในการเรียกเข้าระบบทุกๆ 2 ชั่วโมง สะดวกในการปฏิบัติของโรงงานที่ไม่ต้องดำเนินการเรียกรถบรรทุกในช่วงเวลาบ่อยและถี่จนเกินไป ดังนั้นระบบที่เหมาะสมสำหรับโรงงานตัวอย่าง M1 คือ เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 250 คันและเรียกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมง

6.2.2.2 โรงงานน้ำตาล M2

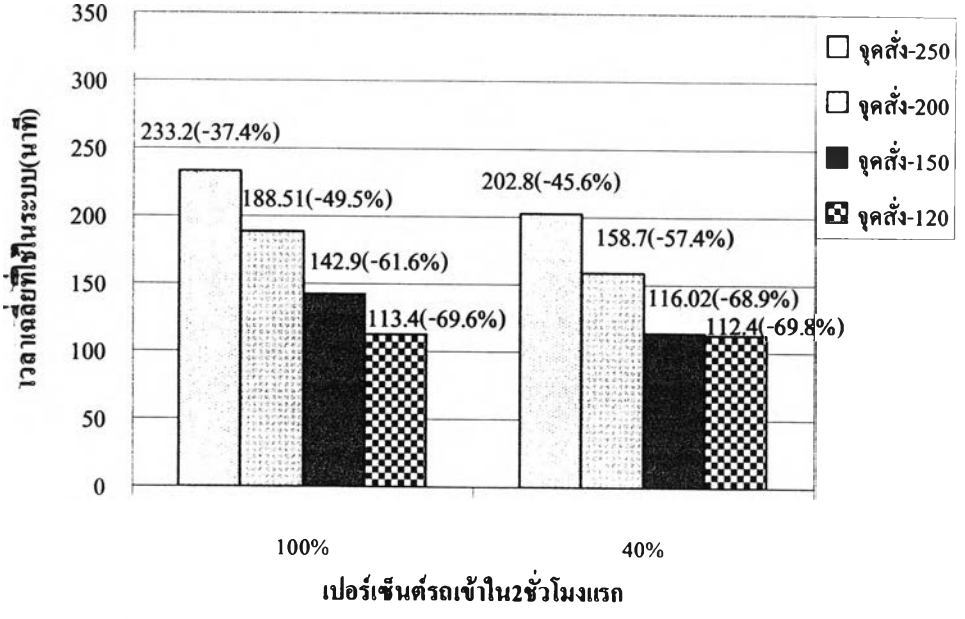
(1) ระบบปริมาณสั่งคงที่

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

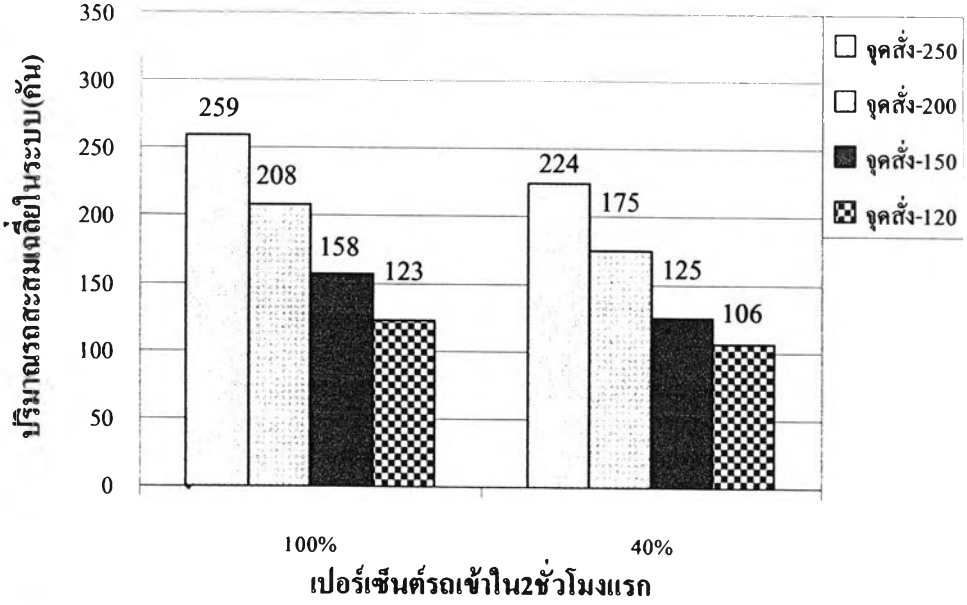
1. การกำหนดจุดเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือจุดสั่ง (Reorder Point) เนื่องจากในสภาวะปัจจุบัน โรงงานน้ำตาล M2 มีปริมาณรถสะสมในระบบประมาณ 400 คัน ในการปรับปรุงจึงกำหนดให้ระดับจุดสั่งลดลงต่ำกว่าปัจจุบัน ซึ่งในการทดสอบนี้จะกำหนดให้มีระดับจุดสั่ง 250 คัน ลดลงเหลือ 200, 150 และ 120 คัน ตามลำดับ
2. การกำหนดปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงาน (Order Quantity) กำหนดให้เรียกรถ 10ล้อ และ 6 ล้อเข้าสู่โรงงานด้วยปริมาณคงที่ครั้งละ 70 คัน ซึ่งเป็นสภาวะปัจจุบันโรงงาน M2

- **ผลการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



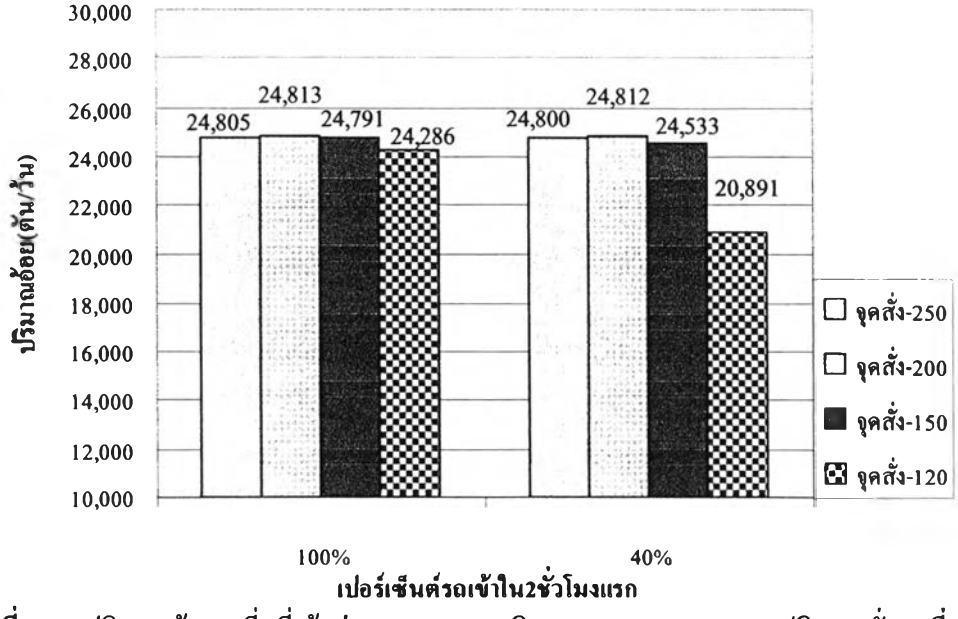
รูปที่ 6.8 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M2



รูปที่ 6.9 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M2

- จากรูป 6.8 พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 250 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 37.4% และ 45.6% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 49.5% และ 57.4% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 61.6% และ 68.9% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 69.6% และ 69.8% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- จากรูป 6.9 พบว่า ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อจุดสั่งลดลง ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 100% และ 40%
- ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า40% ปริมาณรถสะสมจะมีปริมาณต่ำกว่าเมื่อรถเข้าที่ระดับจุดสั่งเดียวกันที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า 100%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต(ตัน/วัน)</u>



รูปที่ 6.10 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M2

- จากการทดสอบที่ระดับจุดสั่ง 300, 200, 150 และ120 คันพบว่าปริมาณอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตมีค่าประมาณ 24,000- 24,700 ตัน/วัน และที่จุดสั่ง 150 เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกเป็น 40% ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดน้อยลงแต่ยังเต็มกำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน
- ที่จุดสั่ง 120 คัน พบว่าการที่รถบรรทุกเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก หลังจากการเรียกรถบรรทุกทั้งหมด 100% ปริมาณอ้อยเขาสู่กระบวนการผลิตยังเต็มกำลังการผลิตที่ระดับ 24,000 ตัน/วัน และถ้าสัดส่วนรถเข้าสู่โรงงานมีเพียง 40% ใน2 ชั่วโมงของรถที่ถูกเรียกคิว พบว่า ปริมาณอ้อยจะต่ำกว่ากำลังการผลิตเหลือเพียง 20,891 ตัน/วัน

3. <u>ระยะห่างของช่วงเวลาที่เรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน</u>

จากการวิเคราะห์ระยะห่างของช่วงเวลาเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา แสดงผลดังรูปที่ 6.8

รูปที่ 6.11 แสดงตัวอย่างระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเมื่อถึงระดับจุดสั่งของโรงงานตัวอย่าง M2

จากรูปที่ 6.11 พบว่าระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 80 -110 นาที และสามารถสรุปสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ความถี่ช่วงเวลาการเรียกคิวแต่ละครั้งได้ ดังนี้

ช่วงห่างของระยะเวลาการเรียกคิว	เปอร์เซ็นต์ความถี่
<= 60 นาที	0%
>60 และ <= 90 นาที	24%
>90 และ <= 100 นาที	48%
>100 และ <= 110 นาที	28%
>110 และ <= 120 นาที	1%
รวม	100%

- **การวิเคราะห์ผลของระบบปริมาณการสั่งคงที่**

- จากรูป 6.8 และ6.9 เมื่อพิจารณาที่ระดับจุดสั่งเดียวกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ของรถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกต่างกัน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% จะมีเวลาเฉลี่ยในระบบสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2ชั่วโมงแรก 40% เนื่องจากรถ 100% ที่เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเรียกคิว มีรถเข้ามาสะสมในระบบมากกว่าเมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40% เช่นเดียวกับโรงงานน้ำตาล M1
- เมื่อพิจารณาที่ระดับเดียวกันของเปอร์เซ็นต์รถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว พบว่าเมื่อลดจุดสั่งลง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบก็จะลดลงเนื่องจากปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง ดังนั้นการลดระดับจุดสั่งให้ต่ำกว่า 150 คันจะเป็นผลทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบลดลงจนมีผลกระทบให้อ้อยที่เข้าสู่กระบวนการอาจจะต่ำกว่ากำลังการผลิต ดังเช่นที่จุดสั่ง 120 คัน เปอร์เซ็นต์รถเข้าใน2 ชั่วโมงแรก 40%
- ระบบปริมาณการสั่งคงที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต เมื่อพิจารณาที่ระดับการทดสอบจุดสั่ง 250 คัน, 200 คัน และ 150 คัน ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังการเรียกคิว เป็น 100% และ 40% ตามลำดับ

จากการทดสอบระบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M2 ที่ระดับการทดสอบต่างๆดังกล่าวข้างต้น พบว่าการกำหนดจุดสั่ง 150 คันเป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดสอบนี้ เนื่องจากทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงไปได้อย่างน้อย 62% โดยที่ไม่กระทบต่อการผลิตในช่วงการผลิตที่หนาแน่นของโรงงาน แต่ช่วงเวลาการเรียกคิวในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ซึ่งจะอยู่ในช่วง 80-110 นาที

(2) ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่

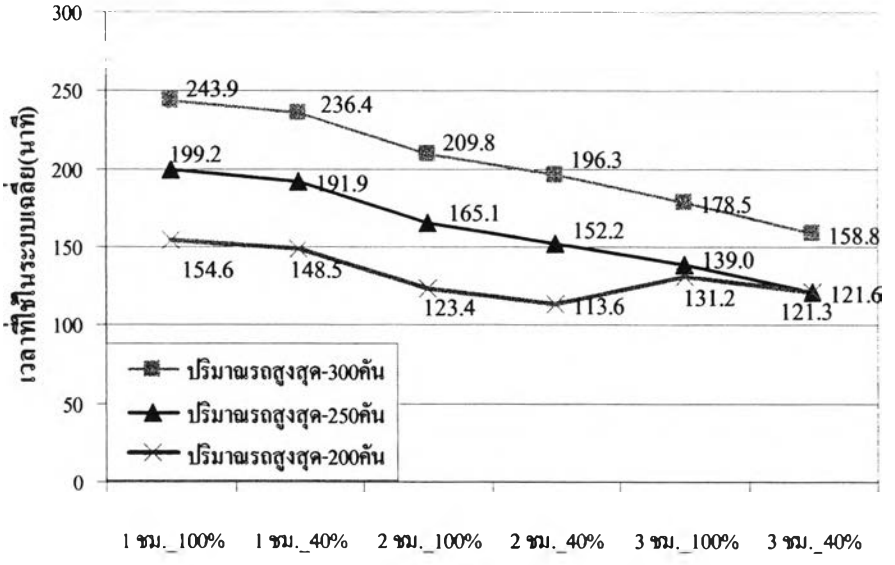
กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถเข้าสู่โรงงานและเรียกรถบรรทุกเข้าโรงงานไม่เกินปริมาณรถสูงสุดที่ต้องการ(Fixed Interval) ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ แสดง ดังนี้

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

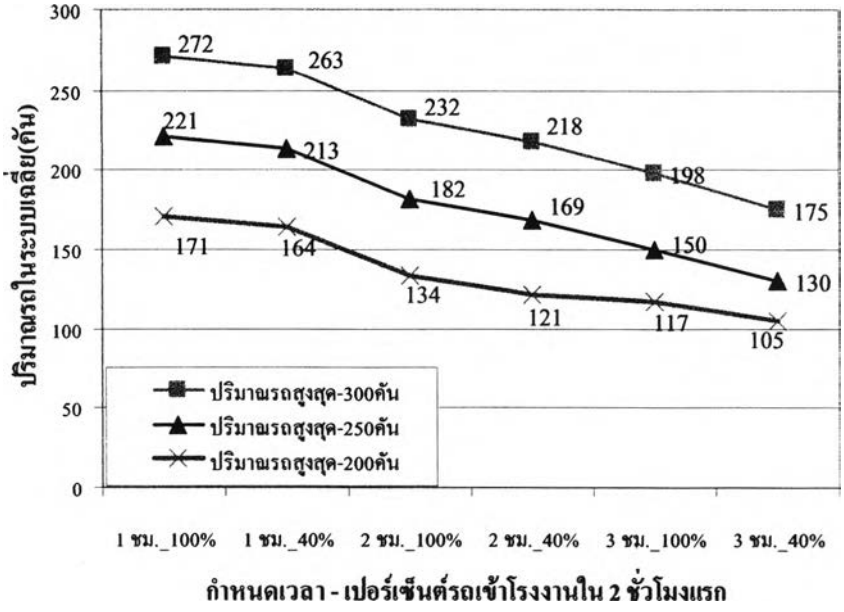
1. กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน 3 ระดับ ได้แก่ เรียกทุกๆ 60 นาที, 120 นาที และ 180 นาที ตามลำดับ
2. เนื่องจากการทดสอบสภาวะปัจจุบันปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบมีปริมาณ 400 คัน การปรับปรุงโดยระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ จึงกำหนดปริมาณรถสูงสุดที่สะสมเมื่อเริ่มต้นระบบให้ลดลงไป 3 ระดับ คือ 300 คัน, 250 คัน และ 200 คัน ตามลำดับ จากการทดสอบพบว่าการลดระดับรถสูงสุดให้ต่ำกว่า 200 คัน จะเป็นผลให้อ้อยขาดรางอย่างมากจึงไม่พิจารณาที่จุดต่ำกว่า 200 คัน ในระบบนี้

- **ผลการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



รูปที่ 6.12 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M2

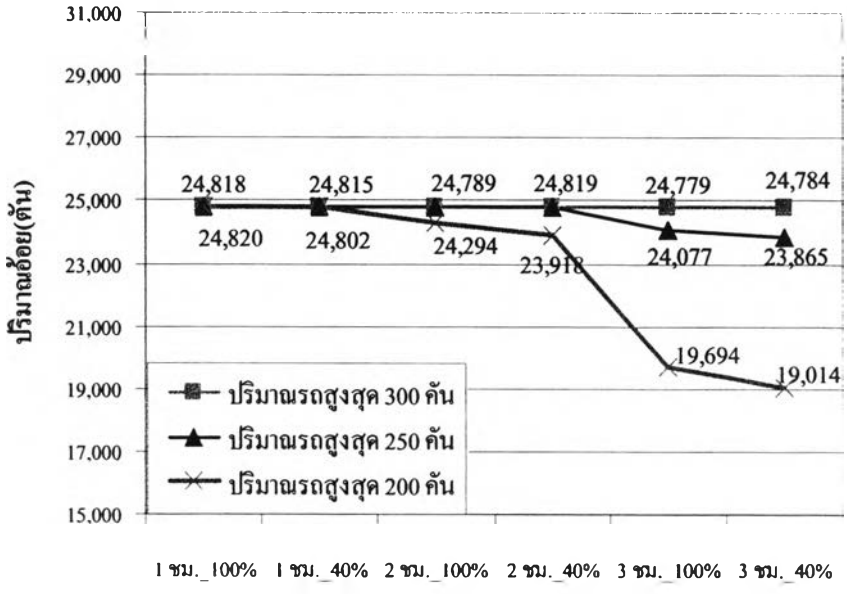


รูปที่ 6.13 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงาน M2

- จากรูป 6.12 พบว่าเมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 300 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 243.94 นาทีและ 236.42 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 34.6%และ36.6% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 209.8 นาทีและ196.3 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 43.7%และ 47.3% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 178.46 นาที และ 158.8 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 52.1%และ57.4%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 250 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 199.2 นาทีและ 191.9 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 46.5%และ48.5% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 165.1 นาทีและ 152.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 55.7%และ59.2% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 139.03 นาที และ 121.64 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 62.7% และ67.4%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 200 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 154.6 นาทีและ 148.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 58.5%และ60.1% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 123.4 นาทีและ 113.6 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 66.9%และ69.5% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 131.2 นาที และ 121.31 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 64.8%และ67.4%

- จากรูป 6.13 ที่ระดับปริมาณรถสูงสุดระดับเดียวกัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวมากขึ้นระดับปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลง และที่ระดับปริมาณรถสูงสุดน้อยกว่าปริมาณรถสะสมในระบบจะต่ำกว่า ที่ระดับช่วงเวลาการเรียกคิวเดียวกัน ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่กระบวนการผลิต</u>



รูปที่ 6.14 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M2

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 300 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,700- 24,800 ตัน/วัน ของทุกๆ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 250 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,600- 24,700 ตัน/วัน ของ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงเหลือเพียง 23,865 ตัน และมีระดับช่วงความเชื่อมั่นของปริมาณอ้อยอยู่ในช่วง(23,819 และ 23,912) ตัน/วัน ซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 200 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 24,600- 24,700 ตัน/วัน ของการทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง เมื่อ

เปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน และจะลดลงอย่างมากเมื่อเรียกเข้าโรงงานทุกๆ 3 ชั่วโมง จนเหลือเพียง 19,041 ตัน/วัน ซึ่งเกิดจากปริมาณรถในระบบมีน้อยจนทำให้เกิดการขาดราง เช่นเดียวกับโรงงานตัวอย่าง M1

- **การวิเคราะห์ผลของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 300 คัน และ 250 คัน พบว่า เมื่อช่วงระยะเวลาเรียกคิวเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง เนื่องจากเมื่อช่วงเวลานานขึ้นทำให้ปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลงเรื่อยๆจนกว่าจะถึงการเรียกคิวครั้งถัดไป เวลาที่ใช้ในระบบจึงลดลงด้วย แต่เมื่อพิจารณารูป 6.10 ที่จุดปริมาณรถสูงสุด 250 คัน และเรียกคิวทุกๆ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตจะลดต่ำลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมลดลงต่ำจนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน เมื่อช่วงเวลาเรียกคิวเป็น 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง พบว่าเวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้น แต่เมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบจะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตพบว่าปริมาณอ้อยจะลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ในบางช่วงเวลารถที่เข้าสู่โรงงานแล้วจะรอให้มีปริมาณรถสะสมในระบบให้เพียงพอต่อกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องของโรงงาน เวลาเฉลี่ยที่จุดนี้จึงสูงขึ้น
- จากการพิจารณาพบว่าเมื่อเรียกรถบรรทุกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมงที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 250 คัน จะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ 60% เช่นเดียวกับเมื่อเรียกรถบรรทุกเข้าทุกๆ 1 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน โดยที่ไม่ทำให้ปริมาณอ้อยต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด ดังนั้น ระบบที่เหมาะสมสำหรับโรงงานตัวอย่าง M2 คือ เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 250 คันและเรียกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมง เนื่องจากไม่ทำให้ช่วงเวลาการเรียกรถเข้าสู่โรงงานเป็นจำนวนครั้งที่ถี่จนเกินไป

6.2.2.3 โรงงานน้ำตาล M4

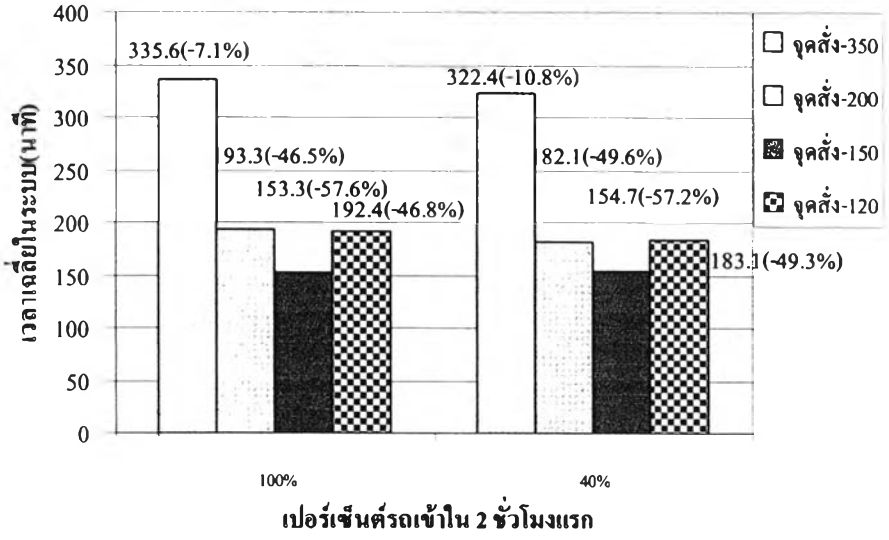
(1) ระบบปริมาณสั่งคงที่

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

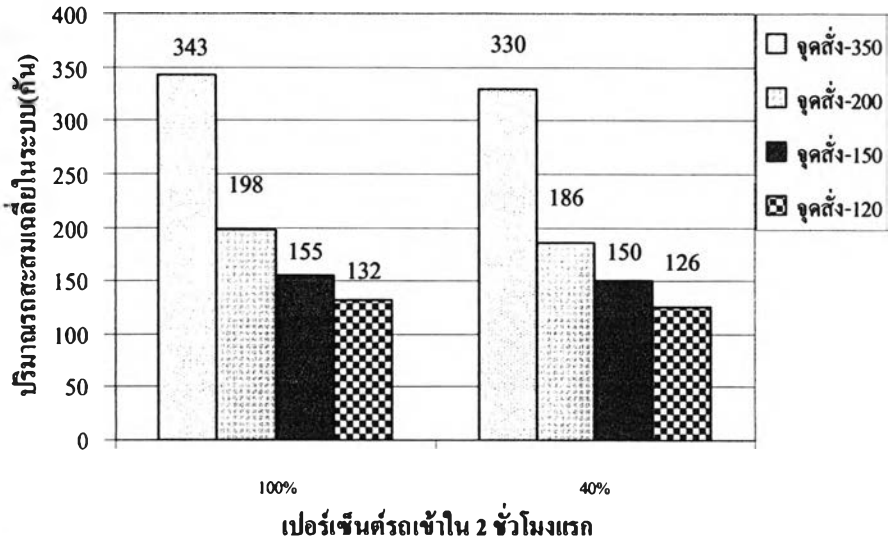
1. การกำหนดจุดเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือจุดสั่ง (Reorder Point) เนื่องจากในสภาวะปัจจุบัน โรงงานน้ำตาล M4 มีปริมาณรถสะสมในระบบ 370 คัน ในการปรับปรุงจึงกำหนดให้ระดับจุดสั่งลดลงต่ำกว่าเดิม ซึ่งในการทดสอบนี้จะกำหนดให้มีระดับจุดสั่ง 350 คัน ลดลงเหลือ 200, 150 และ120 คัน ตามลำดับ
2. การกำหนดปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงาน (Order Quantity) กำหนดให้เรียกรถทุกประเภทรวมเข้าสู่โรงงานด้วยปริมาณคงที่ครั้งละ 60 คัน ซึ่งเป็นสภาวะปัจจุบันโรงงาน M4

- **ผลการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



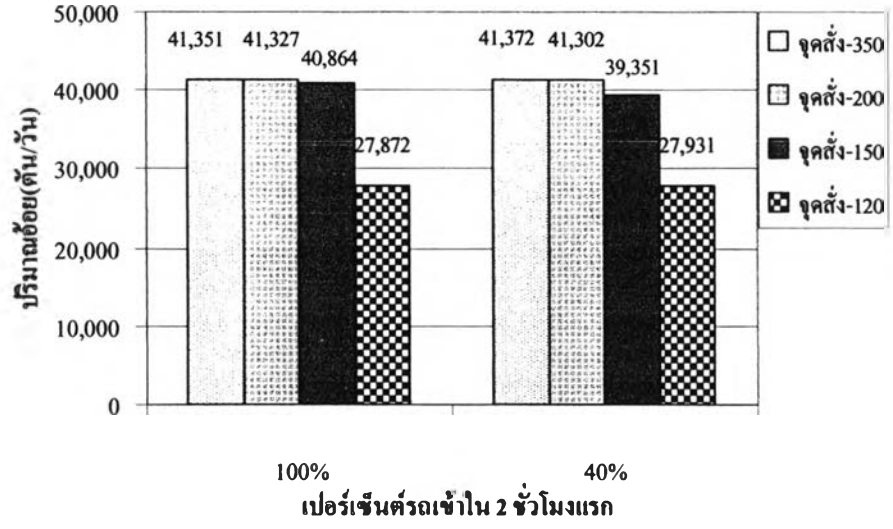
รูปที่ 6.15 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M4



รูปที่ 6.16 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M4

- จากรูป 6.15 พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 350 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 7% และ 11% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 47% และ 50% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100%และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 58% และ 57% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100%และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 120 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 47% และ 49% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100%และ 40% ตามลำดับ
- จากรูป 6.16 พบว่า ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อจุดสั่งลดลง ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 100% และ 40%
- ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า40% ปริมาณรถสะสมจะมีปริมาณต่ำกว่าเมื่อรถเข้าที่ระดับจุดสั่งเดียวกันที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า 100%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต(ตัน/วัน)</u>

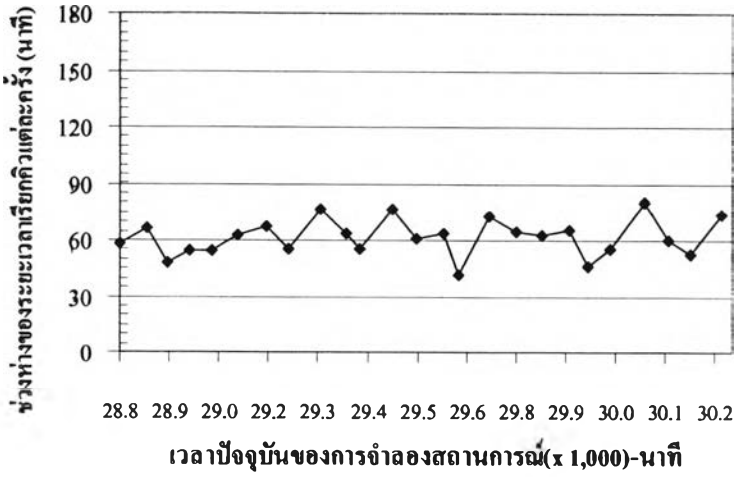


รูปที่ 6.17 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M4

- จากการทดสอบที่ระดับต่างๆ พบว่าปริมาณอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตมีปริมาณค่อนข้างคงที่ประมาณ 41,300 ตัน/วัน ที่จุดสั่ง 350 และ250 คัน แต่เมื่อกำหนดจุดสั่งเป็น 150 คัน พบว่าปริมาณอ้อยมีแนวโน้มลดลง โดยที่เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเท่ากับ 40 %ปริมาณอ้อยจะลดลงมาเหลือประมาณ 39,300 ตัน/วัน ซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน ซึ่งทดสอบจากระดับช่วงความเชื่อมั่นของปริมาณอ้อยอยู่ในช่วง(39,274 และ 39,427) ตัน/วัน ซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิต วันละ 40,000 ตัน/วันของโรงงาน
- ที่จุดสั่ง 120 คัน พบว่าปริมาณอ้อยลดลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40 % ตามลำดับ ซึ่งเหลือเพียง 27,000 ตัน/วัน

3. <u>ระยะห่างของช่วงเวลาที่เรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน</u>

จากการวิเคราะห์ระยะห่างของช่วงเวลาเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลาด้วย แสดงผลดังรูปที่ 6.18



รูปที่ 6.18 แสดงตัวอย่างระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเมื่อถึงระดับจุดสั่งของโรงงานตัวอย่าง M4

จากรูปที่ 6.18 พบว่าระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 40 -90 นาที และสามารถสรุปสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ความถี่ช่วงเวลาการเรียกคิวแต่ละครั้งได้ดังนี้

ช่วงห่างของระยะเวลาการเรียกคิว	เปอร์เซ็นต์ความถี่
<= 30 นาที	0%
>30 และ <= 40 นาที	5%
>40 และ <= 50 นาที	11%
>50 และ <= 60 นาที	32%
>60 และ <= 70 นาที	34%
>70 และ <= 80 นาที	12%
>80 และ <= 90 นาที	5%
รวม	100%

- **การวิเคราะห์ผลของระบบปริมาณการสั่งคงที่**

- จากรูป 6.11 เมื่อพิจารณาที่ระดับจุดสั่งเดียวกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ของรถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกต่างกัน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% จะมีเวลาเฉลี่ยในระบบสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 40% เนื่องจากรถ 100% ที่เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเรียกคิว มีรถเข้ามาสะสมในระบบมากกว่าเมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40% เช่นเดียวกับโรงงานน้ำตาล M1
- เมื่อพิจารณาที่ระดับเดียวกันของเปอร์เซ็นต์รถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว ที่จุดสั่ง 350, 200 และ 150 คันพบว่าเมื่อลดจุดสั่งลง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบก็จะลดลง

เนื่องจากปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง ดังนั้นการลดระดับจุดสั่งให้ต่ำกว่า 150 คันจะเป็นผลทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบลดลงจนอาจจะมีผลให้ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการต่ำกว่ากำลังการผลิต ดังเช่นที่จุดสั่ง 120 คัน เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมเหลืออยู่เพียง 120-130 คัน ในบางช่วงเวลารถที่เข้าสู่โรงงานแล้วจะต้องรอให้มีรถในระบบในปริมาณที่เหมาะสมต่อการหีบอ้อยอย่างต่อเนื่อง รถที่รอจึงเป็นผลทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบสูงขึ้น

- ระบบปริมาณการสั่งคงที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต เมื่อพิจารณาที่ระดับการทดสอบจุดสั่ง 350 คัน และ 200 คัน ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังการเรียกคิว เป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่ที่ระดับจุดสั่ง 150 คัน เมื่อรถเข้าสู่โรงงาน 40 % หลังจากเรียกคิวในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงแรก ปริมาณอ้อยจะต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดเนื่องจากเกิดผลกระทบจากการเข้าสู่โรงงานไม่ทันต่อกระบวนการผลิตของรถบรรทุกอ้อยเมื่อกำหนดจุดสั่งต่ำเกินไป และลดลงอย่างมากที่จุดสั่ง 120 คัน
- จากการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M4 ที่ระดับการทดสอบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่งปริมาณต่ำลงจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง โดยที่จุดสั่ง 200 คัน สามารถทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ 50% โดยที่สามารถควบคุมให้อ้อยเข้าสู่กระบวนการไม่ต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด แต่ช่วงเวลาการเรียกในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ซึ่งจะอยู่ในช่วง 40-90 นาที

(2) ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่

กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถเข้าสู่โรงงานและเรียกรถบรรทุกเข้าโรงงานไม่เกินปริมาณรถสูงสุดที่ต้องการ(Fixed Interval) ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ แสดง ดังนี้

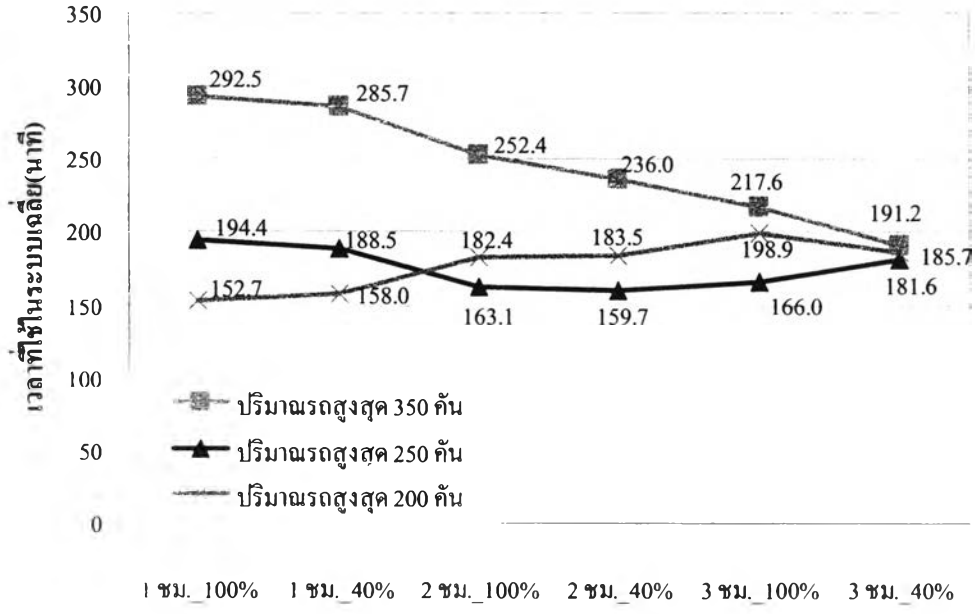
- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน 3 ระดับ ได้แก่ เรียกทุกๆ 60 นาที, 120 นาที และ 180 นาที ตามลำดับ
2. เนื่องจากการทดสอบสภาวะปัจจุบันปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบมีปริมาณ 370 คันการปรับปรุงโดยระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ จึงกำหนดปริมาณรถสูงสุดที่สะสมเมื่อเริ่มต้นระบบให้ลดลงไป 3 ระดับ คือ 350 คัน, 250 คัน และ 200 คัน ตามลำดับ จากการทดสอบ

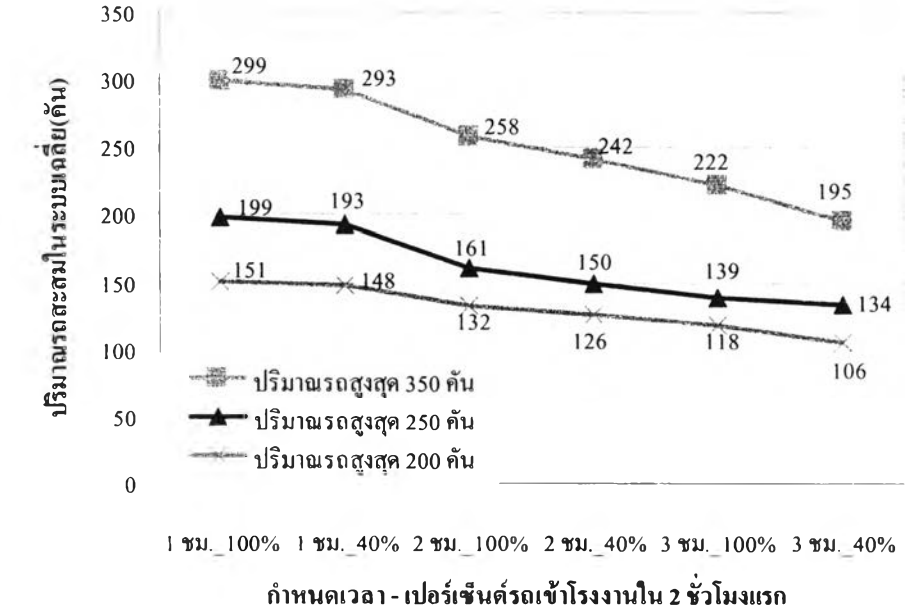
พบว่าการลดระดับรถสูงสุดให้ต่ำกว่า 200 คัน จะเป็นผลให้อ้อยขาดรางอย่างมากจึงไม่พิจารณาที่จุดต่ำกว่า 200 คัน ในระบบนี้

- **ผลการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



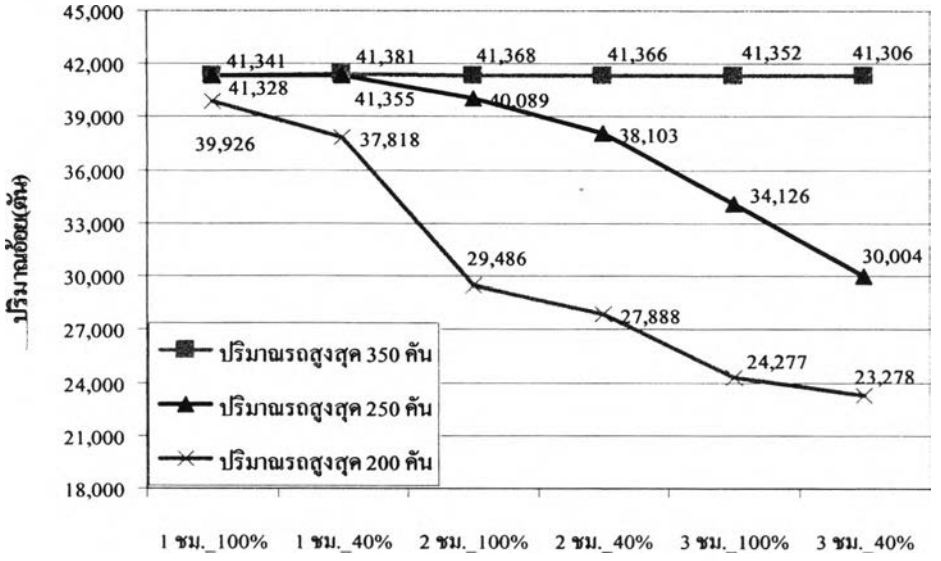
รูปที่ 6.19 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M4



รูปที่ 6.20 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงาน M4

- จากรูป 6.19 พบว่าเมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 350 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 292.5 และ 285.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 20% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 252.4 และ236 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ35% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 217.6และ 191.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 39-47%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 250 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 194.4 และ 188.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 47% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 163.1และ 159.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 56% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 166 และ 181.6 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 49.7%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 200 คัน และเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 152.7 และ 158.0 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 57% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 182.4 และ 183.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 49% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 198.9 และ 185.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 45% แต่สูงกว่าปริมาณรถสูงสุด 250 คันเมื่อเรียกเข้า 2 ชั่วโมงและ 3 ชั่วโมง เนื่องจากรถในระบบต่ำจนเกิดการขาดรางรถต้องรอให้มีปริมาณรถที่เหมาะสมเวลาเฉลี่ยจึงสูงขึ้น
- จากรูป 6.20 ที่ระดับปริมาณรถสูงสุดระดับเดียวกัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวมากขึ้นระดับปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลง และที่ระดับปริมาณรถสูงสุดน้อยกว่าปริมาณรถสะสมในระบบจะต่ำกว่า ที่ช่วงเวลาการเรียกคิวเดียวกัน ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่กระบวนการผลิต</u>



กำหนดเวลา - เปอร์เซ็นต์รถเข้าโรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก

รูปที่ 6.21 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M4

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 350 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 41,300 ตัน/วัน ของทุกๆ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100%,70% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 250 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 41,300 ตัน/วัน ของ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 2 และ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน และต่ำลงอย่างมากที่ระดับช่วงเวลาเรียกเข้า 3 ชั่วโมงเปอร์เซ็นต์รถเข้า 40%ใน2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว
- ที่ปริมาณรถสูงสุด 200 คัน ทุกๆ การเรียกเข้า ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน และต่ำลงอย่างมากที่ระดับช่วงเวลาเรียกเข้า 3 ชั่วโมงเปอร์เซ็นต์รถเข้า 40%ใน2ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวจนเหลือเพียง 23,278 ตัน/วัน

    - **การวิเคราะห์ผลของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 350 คัน พบว่า เมื่อช่วงระยะเวลาเรียกคิวเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง เนื่องจากเมื่อช่วงเวลานานขึ้นทำให้ปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง เวลาที่ใช้ในระบบจึงลดลงด้วย แต่เมื่อพิจารณารูป 6.21 ที่จุดปริมาณรถสูงสุด 250 คัน และ

เรียกคิวทุกๆ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตจะลดต่ำลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมลดลงต่ำจนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 250 เมื่อช่วงเวลาเรียกคิวเป็น 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง พบว่าเวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้น แต่เมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบจะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตพบว่าปริมาณอ้อยจะลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องทำให้ต้องรอให้มีปริมาณรถสะสมในระบบให้เพียงพอต่อกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องของโรงงาน เวลาเฉลี่ยที่จุดนี้จึงสูงขึ้นเช่นเดียวกับที่ระดับรถสูงสุด 200 คัน เมื่อเรียกคิวทุก 2 ชั่วโมงและ 3 ชั่วโมง
- เมื่อพิจารณาจากเวลาที่สามารถลดลงจากการกำหนดช่วงเวลาเรียกคิวและปริมาณรถสูงที่สุดที่เหมาะสมแล้ว ควรกำหนดช่วงเวลาการเรียกคิวเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง และควบคุมปริมาณรถสะสมในโรงงานให้มีขนาดไม่เกิน 250 คัน ซึ่งจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ 47%โดยไม่ทำให้อ้อยขาดราง

6.2.2.4 โรงงานน้ำตาล M5

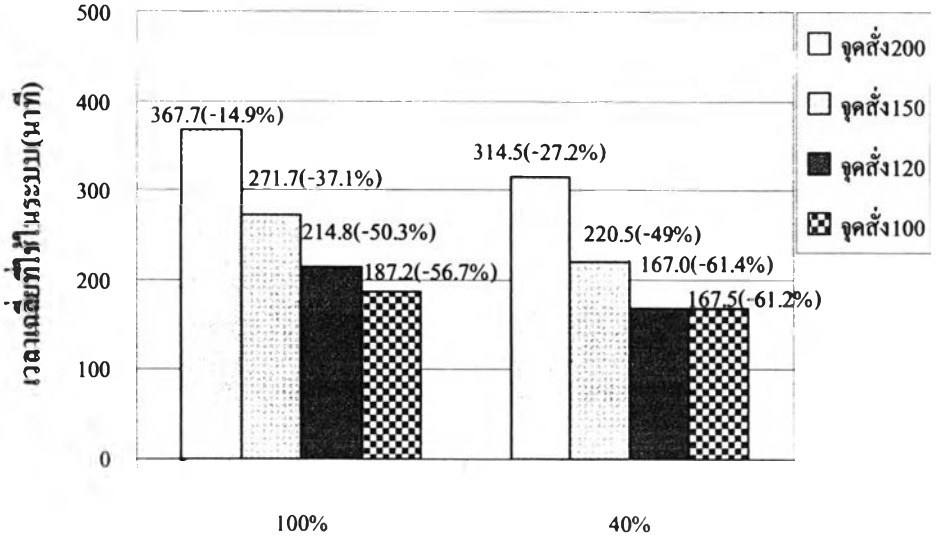
(1) ระบบปริมาณสั่งคงที่

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

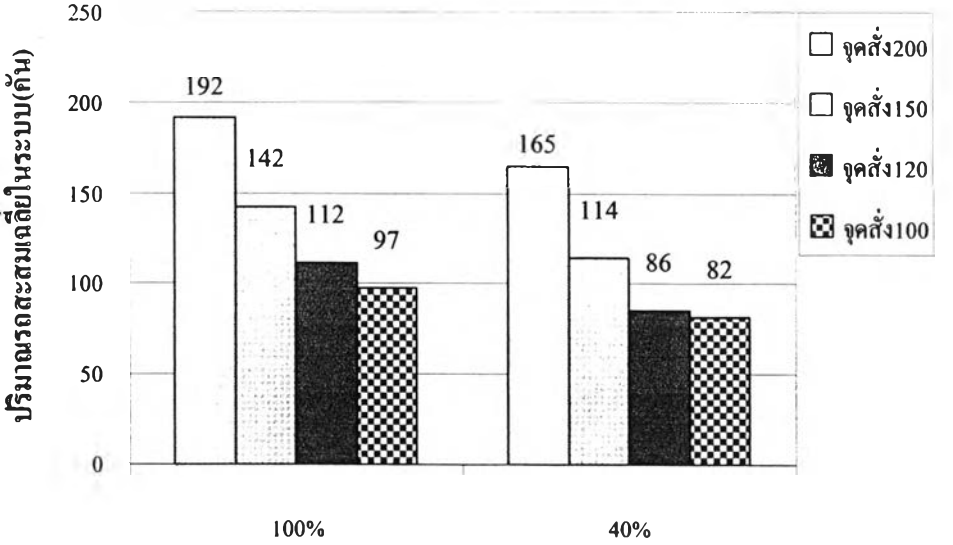
1. การกำหนดจุดเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือจุดสั่ง (Reorder Point) เนื่องจากในสภาวะปัจจุบัน โรงงานน้ำตาล M5 มีปริมาณรถสะสมในระบบประมาณ 220 คัน ในการปรับปรุงจึงกำหนดให้ระดับจุดสั่งลดลงต่ำกว่าปัจจุบัน ซึ่งในการทดสอบนี้จะกำหนดให้มีระดับจุดสั่ง 200 คัน ลดลงเหลือ 150, 120 และ100 คัน ตามลำดับ
2. การกำหนดปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงาน (Order Quantity) กำหนดให้เรียกรถเข้าสู่โรงงานด้วยปริมาณคงที่ครั้งละ 20 คัน ซึ่งเป็นสภาวะปัจจุบันโรงงาน M5

- **ผลการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



รูปที่ 6.22 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M5

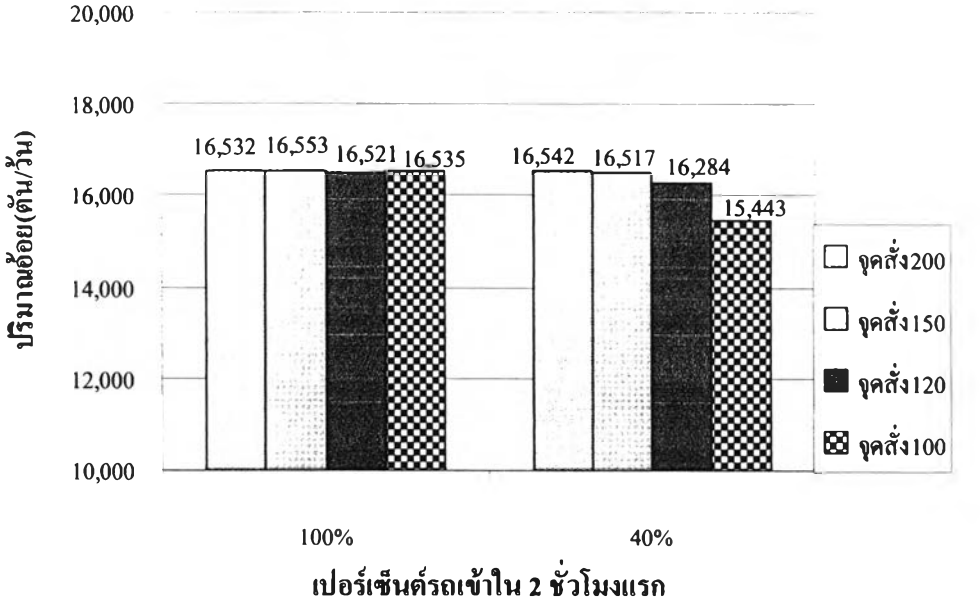


รูปที่ 6.23 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M5

- จากรูป 6.22 พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 14.9% และ 27.2% เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ

- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 37% และ 49% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 120 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 50% และ 61% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 100 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 57% และ 61% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- จากรูป 6.23 พบว่า ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อจุดสั่งลดลง ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 100% และ 40%
- ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า40% ปริมาณรถสะสมจะมีปริมาณต่ำกว่าเมื่อรถเข้าที่ระดับจุดสั่งเดียวกันที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า 100%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต(ตัน/วัน)</u>



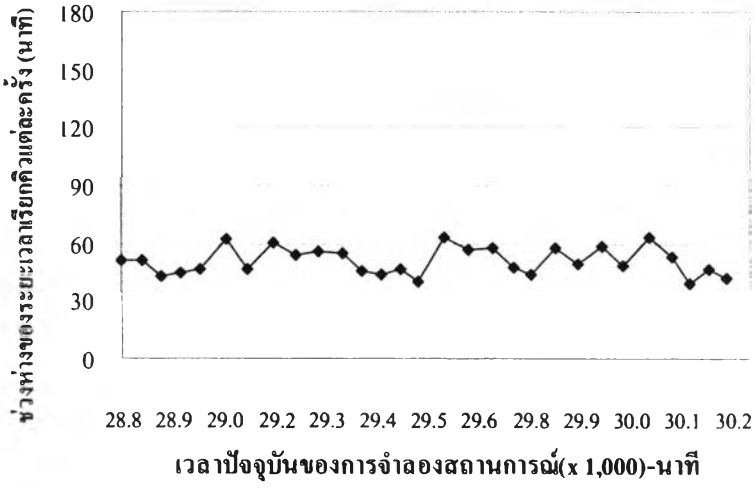
รูปที่ 6.24 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M5

- จากการทดสอบที่ระดับที่จุดสั่ง 200, 150, 120 และ 100 คัน พบว่าปริมาณอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตมีปริมาณค่อนข้างคงที่ประมาณ 16,200 - 16,500 ตัน/วัน ซึ่งเต็มกำลังการผลิตของโรงงาน

- ที่จุดสั่ง 100 คันเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% ปริมาณอ้อยยังเต็มกำลังการผลิตที่ระดับ 16,000 ตัน/วัน แต่เมื่อปริมาณรถเข้าสู่ระบบเพียง 40% ปริมาณอ้อยจะลดลงเหลือ 15,443 ตัน/วัน

3. <u>ระยะห่างของช่วงเวลาที่เรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน</u>

จากการวิเคราะห์ระยะห่างของช่วงเวลาเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา ดังรูปที่ 6.25



รูปที่ 6.25 แสดงตัวอย่างระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเมื่อถึงระดับจุดสั่งของโรงงานตัวอย่าง M5

จากรูปที่ 6.25 พบว่าระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 40 -70 นาที และสามารถสรุปสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ความถี่ช่วงเวลาการเรียกคิวแต่ละครั้งได้ ดังนี้

ช่วงห่างของระยะเวลาการเรียกคิว	เปอร์เซ็นต์ความถี่
<= 30 นาที	0%
>30 และ <= 40 นาที	7%
>40 และ <= 50 นาที	49%
>50 และ <= 60 นาที	37%
>60 และ <= 70 นาที	8%
รวม	100%

- **การวิเคราะห์ผลของระบบปริมาณการสั่งคงที่**

- จากรูป 6.22 เมื่อพิจารณาที่ระดับจุดสั่งเดียวกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ของรถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกต่างกัน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% จะมีเวลาเฉลี่ยในระบบสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2ชั่วโมงแรก 40% เนื่องจากรถ 100% ที่เข้าสู่

โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเรียกคิว มีรถเข้ามาสะสมในระบบมากกว่าเมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40% เช่นเดียวกับโรงงานน้ำตาล M1

- เมื่อพิจารณาที่ระดับเดียวกันของเปอร์เซ็นต์รถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว ที่ระดับจุดสั่ง 200, 150 และ 120 คัน พบว่าเมื่อลดจุดสั่งลง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบก็จะลดลง เนื่องจากปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง ดังนั้นการลดระดับจุดสั่งให้ต่ำกว่า 150 คันจะเป็นผลทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบลดลงจนอาจจะต่ำกว่ากำลังการผลิต ดังเช่นที่จุดสั่ง 100 คัน เปอร์เซ็นต์รถเข้าใน2 ชั่วโมงแรก 40%
- ระบบปริมาณการสั่งคงที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต เมื่อพิจารณาที่ระดับการทดสอบจุดสั่ง 200 คัน, 150คัน และ 120 คัน ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังการเรียกคิว เป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- จากการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M5 ที่ระดับการทดสอบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่งปริมาณต่ำลงจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง โดยที่จุดสั่ง 120 คัน สามารถลดเวลาเฉลี่ยในระบบลงได้มากที่สุด 50% โดยที่สามารถควบคุมให้อ้อยเข้าสู่กระบวนการได้อย่างสม่ำเสมอไม่ต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด แต่ช่วงเวลาการเรียกในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ซึ่งจะอยู่ในช่วง 40-70 นาที

(2) ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่

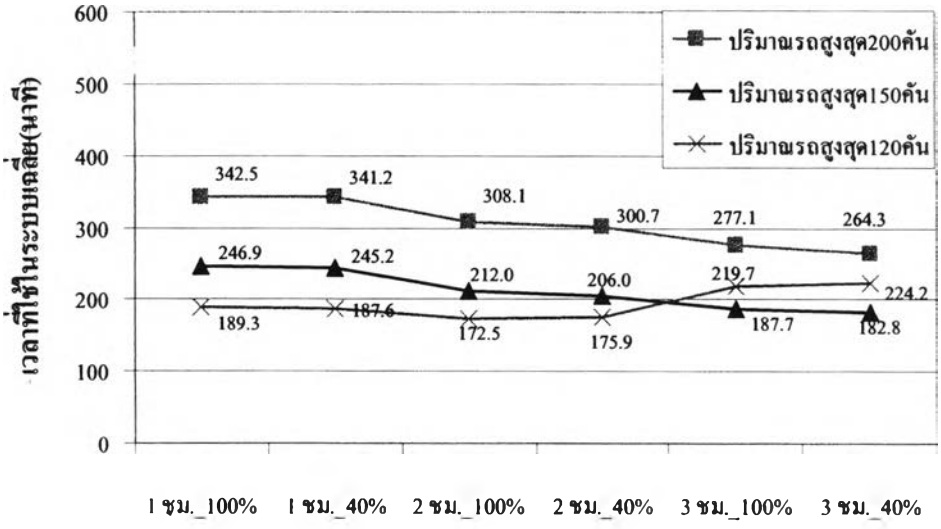
กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถเข้าสู่โรงงานและเรียกรถบรรทุกเข้าโรงงานไม่เกินปริมาณรถสูงสุดที่ต้องการ(Fixed Interval) ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ แสดง ดังนี้

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

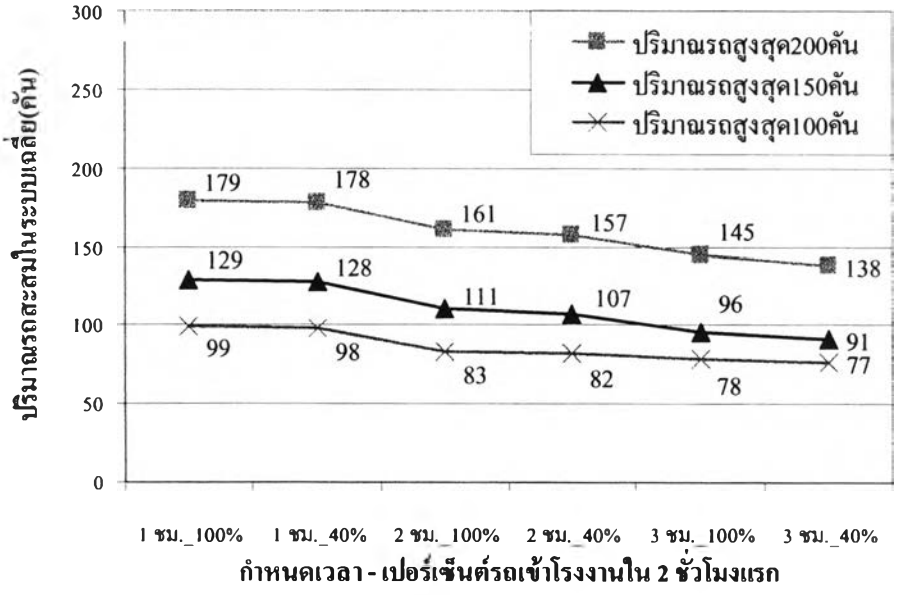
1. กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน 3 ระดับ ได้แก่ เรียกทุกๆ 60 นาที, 120 นาที และ 180 นาที ตามลำดับ
2. กำหนดปริมาณรถสูงสุดที่สะสมเมื่อเริ่มต้นระบบมี 3 ระดับ 200 คัน, 150 คัน และ 120 คัน ตามลำดับ

- **ผลการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



รูปที่ 6.26 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M5



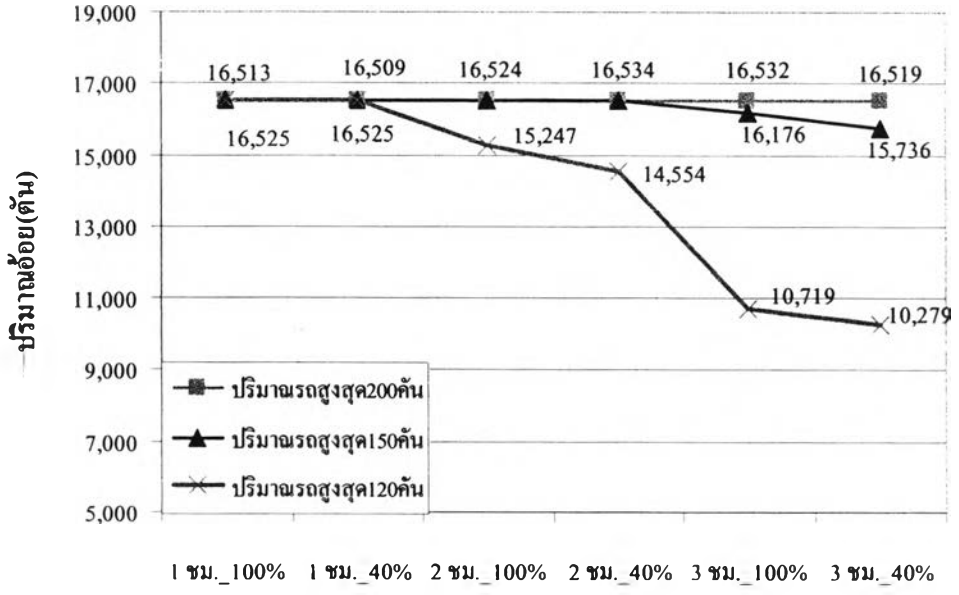
รูปที่ 6.27 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงาน M5

- จากรูป 6.26 พบว่าเมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 200 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 342.5 นาทีและ 341.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 20.7% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 308.1 นาที และ300.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 30.4% และเมื่อเรียกเข้า

ทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 277.1 นาที และ264.3 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 39%

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 150 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 246.9 นาทีและ 245.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 43.2% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 212 นาทีและ 206 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 52.2% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 187.7 นาที และ 182.8 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 57.7%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 120 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 189.3 นาทีและ 187.6 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 56.2% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 172.5นาทีและ 175.9 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 60% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 219.7 นาที และ 224.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 49.1%
- จากรูป 6.27 ที่ระดับปริมาณรถสูงสุดระดับเดียวกัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวมากขึ้นระดับปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลง และที่ระดับปริมาณรถสูงสุดน้อยกว่าปริมาณรถสะสมในระบบจะต่ำกว่า ที่ช่วงเวลาการเรียกคิวเดียวกัน ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่กระบวนการผลิต</u>



รูปที่ 6.28 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M5

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 200 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 16,500 ตัน/วัน ของทุกๆ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 150 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 16,500 ตัน/วัน ของการทดสอบเมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตของโรงงานเหลือเพียง 15,735 ตัน/วัน ซึ่งทดสอบได้จากช่วงความเชื่อมันที่ระดับนับสำคัญ 95%ของปริมาณอ้อยต่อวันที่ระดับนี้มีค่าอยู่ในช่วง (15,679 และ 15,792) ตัน/วัน
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 120 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าอยู่ในช่วง 16,500 ตัน/วัน ของการทดสอบเมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าต่ำกว่ากำลังการผลิตของโรงงาน และจะลดลงอย่างมากเมื่อเรียกเข้าโรงงานทุกๆ 3 ชั่วโมง จนเหลือเพียง 10,279 ตัน/วัน ซึ่งเกิดจากปริมาณรถในระบบมีน้อยจนทำให้เกิดการขาดราง เช่นเดียวกับโรงงาน M1

    - **การวิเคราะห์ผลของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน และ 150 คัน พบว่า เมื่อช่วงระยะเวลาเรียกคิวเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง เนื่องจากเมื่อช่วงเวลานานขึ้นทำให้ปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลงเวลาที่ใช้ในระบบจึงลดลงด้วย แต่เมื่อพิจารณารูป 6.28 ที่ปริมาณรถสูงสุด 150 คัน และเรียกคิวทุกๆ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตจะเริ่มลดต่ำลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมลดลงจนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 120 คัน เมื่อช่วงเวลาเรียกคิวเป็น 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง พบว่าเวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อช่วงเวลาเพิ่มขึ้น แต่เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวเพิ่มขึ้นเป็น 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบจะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตพบว่าปริมาณอ้อยจะลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องทำให้รถที่เข้าสู่โรงงานในช่วงนี้นต้องรอให้มีปริมาณรถสะสมในระบบให้เพียงพอต่อกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องของโรงงาน เวลาเฉลี่ยที่จุดนี้จึงเริ่มสูงขึ้น

- จากการพิจารณาพบว่าเมื่อเรียกรถบรรทุกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมงที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 150 คัน จะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลงได้ 52% เป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดในการทดสอบที่ระดับต่างๆ เนื่องจากเป็นจุดที่ไม่ทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบมากจนเกินไป, ไม่ทำให้ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด และการเรียกคิวไม่ถี่จนเกินไปจึงเหมาะสมในทางปฏิบัติ

6.2.2.5 โรงงานน้ำตาล M6

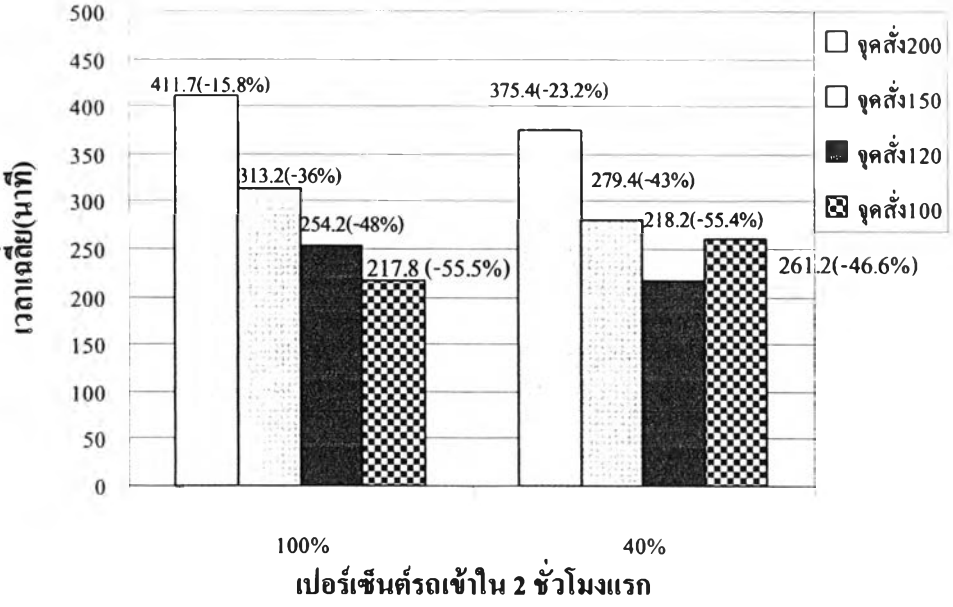
(1) ระบบปริมาณสั่งคงที่

- **การกำหนดพารามิเตอร์และระดับการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

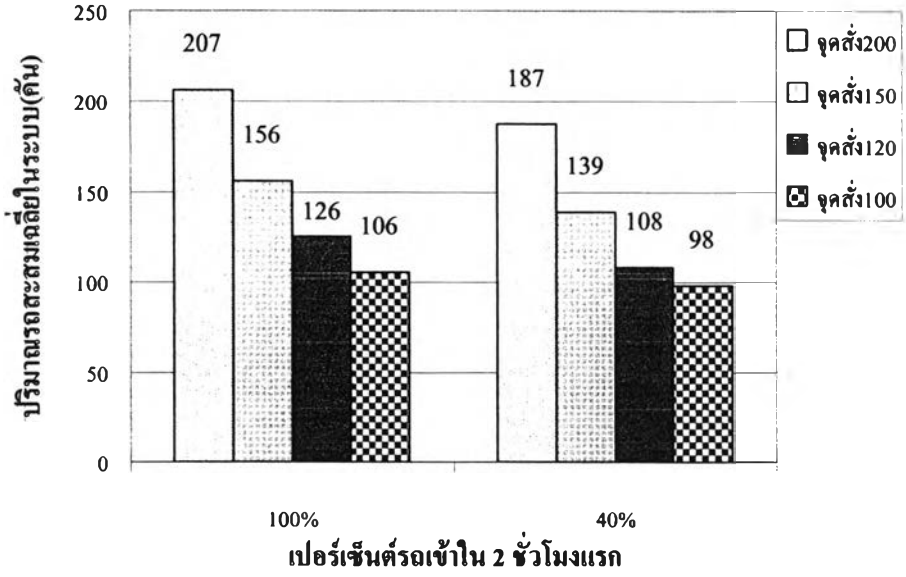
1. การกำหนดจุดเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือจุดสั่ง (Reorder Point) เนื่องจากในสภาวะปัจจุบัน โรงงานน้ำตาล M6 มีปริมาณรถสะสมในระบบประมาณ 240 คัน ในการปรับปรุงจึงกำหนดให้ระดับจุดสั่งลดลงต่ำกว่าปัจจุบัน ซึ่งในการทดสอบนี้จะกำหนดให้มีระดับจุดสั่ง 200 คัน ลดลงเหลือ 150, 120 และ100 คัน ตามลำดับ
2. การกำหนดปริมาณรถที่ถูกเรียกเข้าสู่โรงงาน (Order Quantity) กำหนดให้เรียกรถเข้าสู่โรงงานด้วยปริมาณคงที่ครั้งละ 20 คัน ซึ่งเป็นสภาวะปัจจุบันโรงงาน M6

- **ผลการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



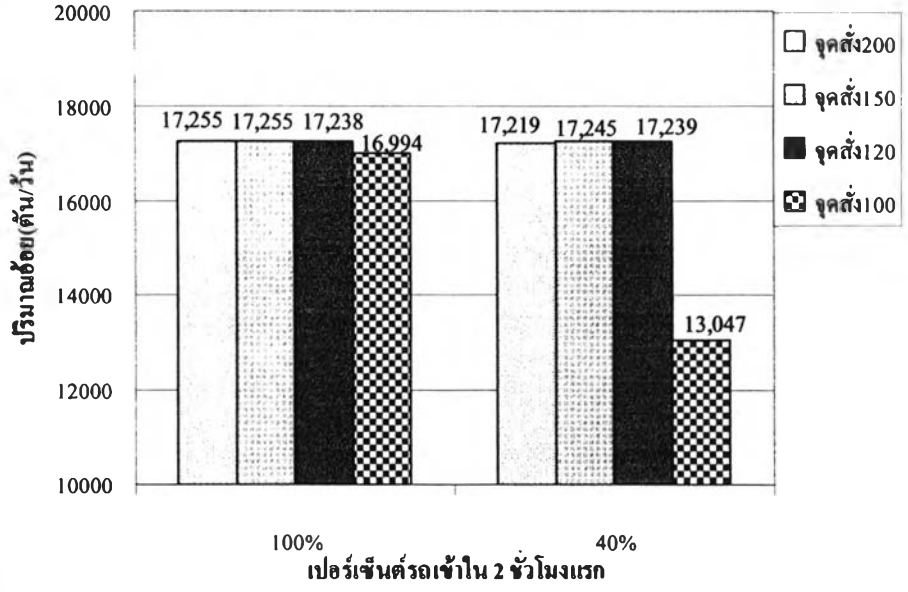
รูปที่ 6.29 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M6



รูปที่ 6.30 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M6

- จากรูป 6.29 พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 200 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 15.8% และ 23.2%เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 150 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 36% และ 43% เมื่อ เปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่ง 120 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 48% และ 55.4% เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดจุดสั่ง 100 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะลดลงจากการทดสอบของระบบจริง 56% และ 47% เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวในช่วง 2 ชั่วโมงแรกเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- จากรูป 6.30 พบว่า ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลงเมื่อจุดสั่งลดลง ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรก 100% และ 40%
- ที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า40% ปริมาณรถสะสมจะมีปริมาณต่ำกว่าเมื่อรถเข้าที่ระดับจุดสั่งเดียวกันที่ระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้า 100%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต(ตัน/วัน)</u>

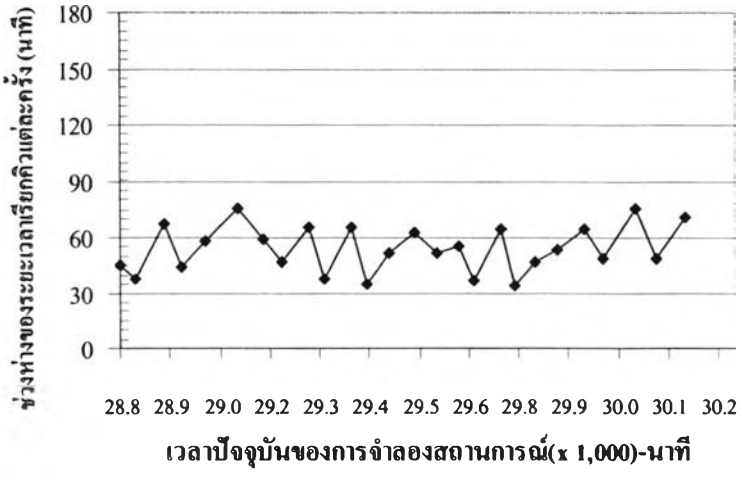


รูปที่ 6.31 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M6

- จากการทดสอบที่ระดับจุดสั่ง 200, 150 และ 120 คัน พบว่าปริมาณอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตมีปริมาณค่อนข้างคงที่ประมาณ 17,100-17,200 ตัน/วัน ที่ทุกระดับเปอร์เซ็นต์รถเข้าหลังจากเรียกคิวใน 2 ชั่วโมงแรก
- ที่ระดับจุดสั่ง 100 คัน พบว่าปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตลดต่ำลงกว่ากำลังการผลิตจนเหลือเพียง 13,047 ตัน/วัน เมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียงแค่ 40% ภายหลังจากการเรียกคิว

3. <u>ระยะห่างของช่วงเวลาที่เรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน</u>

จากการวิเคราะห์ระยะห่างของช่วงเวลาเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลาแสดงผลดังรูปที่ 6.32



รูปที่ 6.32 แสดงตัวอย่างระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเมื่อถึงระดับจุดสั่งต่างๆของโรงงานตัวอย่าง M6

จากรูปที่ 6.32 พบว่าระยะห่างของช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานในแต่ละครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 30 -80 นาที และสามารถสรุปสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ความถี่ช่วงเวลาการเรียกคิวแต่ละครั้งได้ ดังนี้

ช่วงห่างของระยะเวลาการเรียกคิว	เปอร์เซ็นต์ความถี่
<= 30 นาที	5%
>30 และ <= 60 นาที	59%
>60 และ <= 90 นาที	36%
>90 และ <= 120 นาที	0%
รวม	100%

- **การวิเคราะห์ผลของระบบปริมาณการสั่งคงที่**

- จากรูป 6.29 เมื่อพิจารณาที่ระดับจุดสั่งเดียวกันของระดับจุดสั่ง 200, 150 และ 120 คัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ของรถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกต่างกัน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบเมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรก 100% จะมีเวลาเฉลี่ยสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานใน 2ชั่วโมงแรก 40% เนื่องจากรถ 100% ที่เข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเรียกคิว ทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบสูงกว่า เมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40%
- ที่จุดสั่ง 100 คัน เมื่อพิจารณาเวลาเฉลี่ยของรถที่ใช้ในระบบ เมื่อรถเข้าสู่ระบบ 100% และ 40% ภายใน 2 ชั่วโมงหลังเรียกคิว พบว่าเวลาเฉลี่ยสูงขึ้นเมื่อรถเข้าสู่โรงงานเพียง 40 % เนื่องจากที่ระดับจุดสั่ง 100 คัน รถเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังเรียกคิวมีจำนวนน้อยมากจะทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจน รถที่เข้าสู่ระบบแล้วต้องรอจนกว่าจะมีปริมาณรถสะสมเพียงพอต่อการหีบอ้อยต่อไป เมื่อพิจารณาปริมาณอ้อยพบว่าทำให้อ้อยต่ำกว่ากำลังการผลิตเหลือเพียง 13,047 ตัน/วัน
- เมื่อพิจารณาที่ระดับเดียวกันของเปอร์เซ็นต์รถเข้าสู่โรงงานใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิว ที่ระดับจุดสั่ง 200, 150 และ 120 คัน พบว่าเมื่อลดจุดสั่งลง เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบก็จะลดลง เนื่องจากปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลง ดังนั้นการลดระดับจุดสั่งให้ต่ำกว่า 150 คันจะเป็นผลทำให้ปริมาณรถสะสมในระบบลดลงจนอาจจะต่ำกว่ากำลังการผลิต หรืออาจจะทำให้เกิดการขาดรางได้เมื่อเกิดความแปรปรวนเนื่องจากรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานภายหลังจากการเรียกคิวเป็นจำนวนมาก ดังเช่นที่จุดสั่ง 100 คัน รถเข้าโรงงาน 40% ใน 2ชั่วโมงหลังการเรียกคิว
- ระบบปริมาณการสั่งคงที่ทำให้สามารถควบคุมปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตได้เต็มกำลังการผลิต เมื่อพิจารณาที่ระดับการทดสอบจุดสั่ง 200 คัน, 150คัน และ 120 คัน

ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานภายใน 2 ชั่วโมงหลังการเรียกคิว เป็น 100% และ 40% ตามลำดับ

- จากการทดสอบของระบบปริมาณสั่งคงที่ของโรงงาน M6 ที่ระดับการทดสอบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าเมื่อกำหนดจุดสั่งปริมาณต่ำลงจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง โดยที่จุดสั่ง 120 คัน สามารถลดเวลาเฉลี่ยในระบบลงได้อย่างน้อย 48% โดยที่สามารถควบคุมให้อ้อยเข้าสู่กระบวนการได้อย่างสม่ำเสมอไม่ต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด แต่ช่วงเวลาการเรียกในแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ซึ่งจะอยู่ในช่วง 30-80 นาที

(2) *ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่*

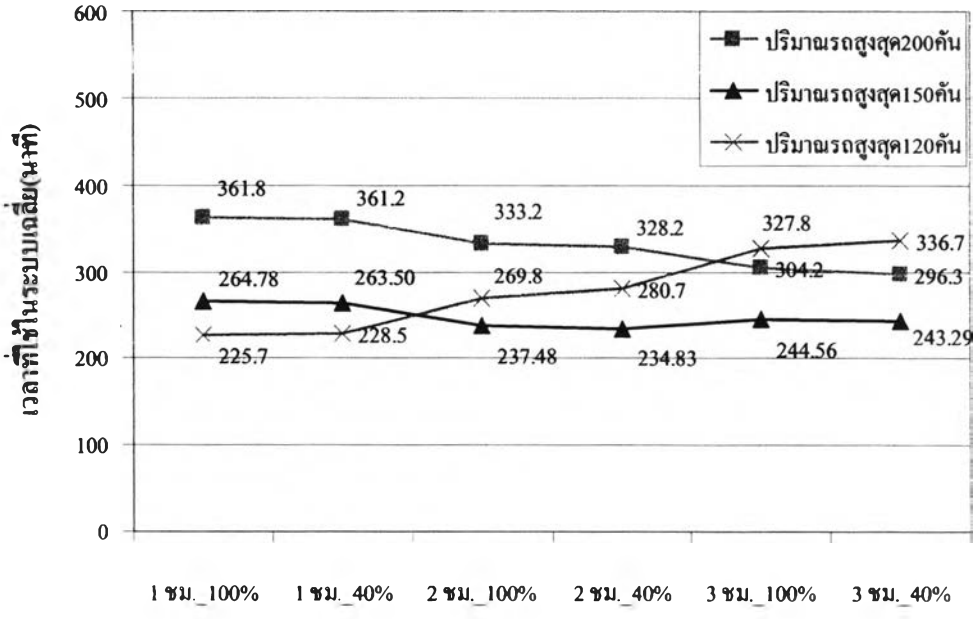
กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถเข้าสู่โรงงานและเรียกรถบรรทุกเข้าโรงงานไม่เกินปริมาณรถสูงสุดที่ต้องการ(Fixed Interval) ผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบจริงจากการจำลองสถานการณ์ แสดง ดังนี้

ระดับการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่

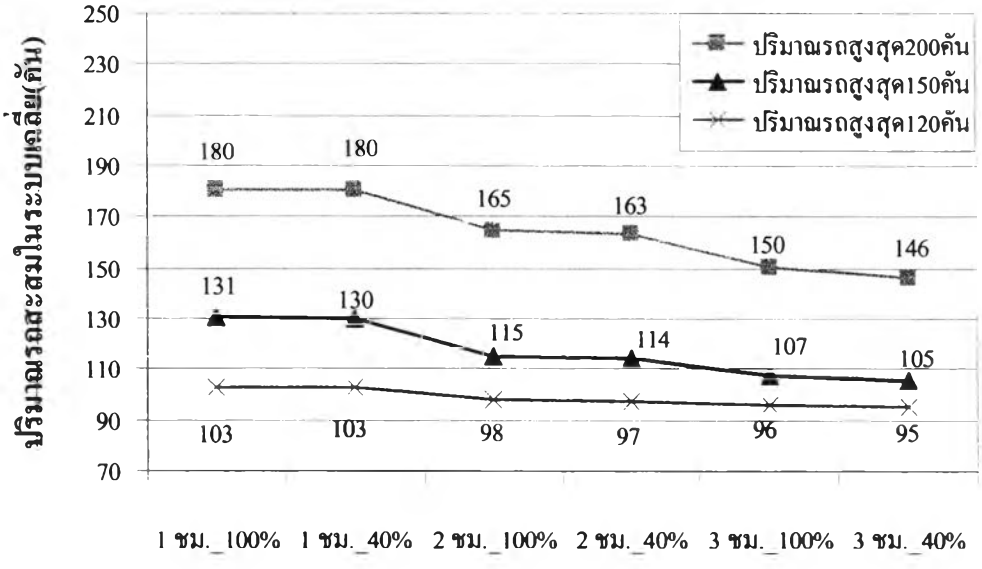
1. กำหนดช่วงเวลาในการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงาน 3 ระดับ ได้แก่ เรียกทุกๆ 60 นาที, 120 นาที และ 180 นาที ตามลำดับ
2. กำหนดปริมาณรถสูงสุดที่สะสมเมื่อเริ่มต้นระบบมี 3 ระดับ 200 คัน, 150 คัน และ 120 คัน ตามลำดับ
3. กำหนดสัดส่วนรถที่ถูกเรียกเข้าโรงงานในแต่ละครั้ง และรถบรรทุกทั้งหมดเดินทางเข้าโรงงานในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงแรกหลังจากการเรียกคิว 2 ระดับได้แก่ 100% และ 40 %

- **ผลการทดสอบของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

1. <u>เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบและปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบ</u>



รูปที่ 6.33 เวลาเฉลี่ยของรถบรรทุกที่ใช้ในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M6



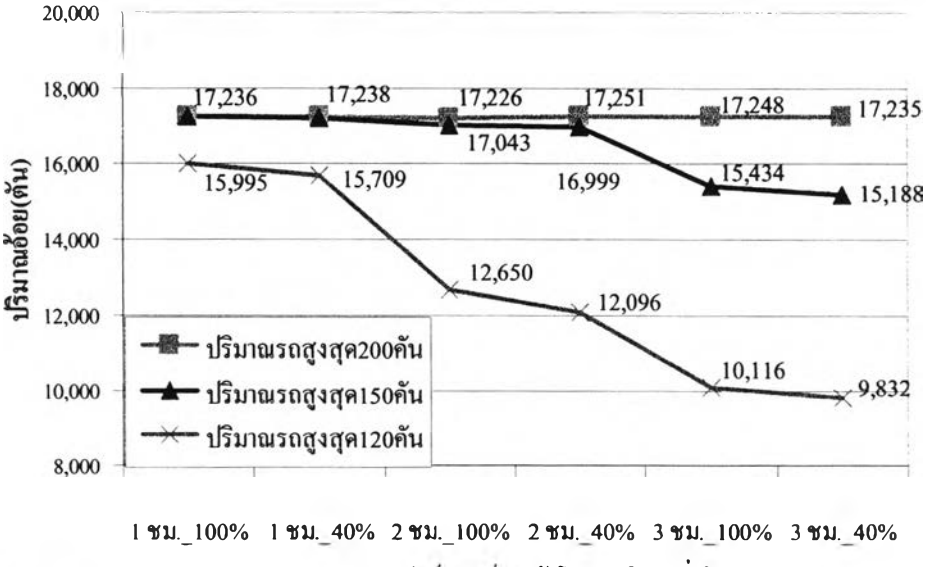
รูปที่ 6.34 ปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงาน M6

- จากรูป 6.33 พบว่าเมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 200 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 361.8 นาทีและ 361.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 26% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 333.2 นาทีและ

328.2 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 32.8% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 304.2 นาที และ 296.3 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ39%

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 150 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 264.78 นาทีและ 263.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 46% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 237.48 นาทีและ 234.82 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 52% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 244.56 นาที และ 243.29 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 50%
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุดในระบบ 120 คัน และเมื่อเรียกเข้าทุก 1 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 225.7นาทีและ 228.5 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 53% เมื่อเรียกเข้าทุก 2 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า 269 และ280 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 42.7% และเมื่อเรียกเข้าทุก 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบมีค่า327.8นาที และ 336.7 นาที ซึ่งลดลงจากการทดสอบของระบบจริงประมาณ 31%
- จากรูป 6.34 ที่ระดับปริมาณรถสูงสุดระดับเดียวกัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวมากขึ้นระดับปริมาณรถสะสมเฉลี่ยในระบบจะลดลง และที่ระดับปริมาณรถสูงสุดน้อยกว่าปริมาณรถสะสมในระบบจะต่ำกว่า ที่ช่วงเวลาการเรียกคิวเดียวกัน ในทุกระดับเปอร์เซ็นต์การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุก 100% และ 40%

2. <u>ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่กระบวนการผลิต</u>



รูปที่ 6.35 ปริมาณอ้อยเฉลี่ยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจากการทดสอบแบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ของโรงงานตัวอย่าง M6

- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 200 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 17,000 ตัน/วัน ของทุกๆ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ และเมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 150 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 17,000 ตัน/วัน ของ การทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุกๆ 1 ชั่วโมง เมื่อเปอร์เซ็นต์รถเข้าใน 2 ชั่วโมงแรกหลังเรียกคิวเป็น 100% และ 40% ตามลำดับ แต่เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 2 ชั่วโมง และ3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลงซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน
- เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 120 คัน ปริมาณอ้อยเฉลี่ยเข้าสู่โรงงานมีค่าต่ำกว่า 17,000 ของทุกการทดสอบ เมื่อเรียกรถเข้าสู่โรงงานทุก 1, 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยจะเริ่มลดต่ำลง ซึ่งต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน และจะลดลงอย่างมากเมื่อเรียกเข้าโรงงานทุกๆ 3 ชั่วโมงเหลือเพียง 9,831 ตัน/วัน รถบรรทุกที่อยู่ในระบบน้อยไม่เพียงพอต่อการผลิตจึงต้องคอยให้ปริมาณรถมากเพียงพอต่อการหีบอ้อยอย่างต่อเนื่องจึงเป็นผลให้เมื่อเรียกเข้าทุกๆ 3 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 120 คัน เวลาเฉลี่ยในระบบจะสูงขึ้นมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียกเข้าทุกๆ 2 ชั่วโมง ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 150 คัน

- **การวิเคราะห์ผลของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่**

- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 200 คัน และ 150 คัน พบว่า เมื่อช่วงระยะเวลาเรียกคิวเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาเฉลี่ยในระบบลดลง เนื่องจากเมื่อช่วงเวลานานขึ้นทำให้ปริมาณรถที่สะสมในระบบลดลงเวลาที่ใช้ในระบบจึงลดลงเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณารูป 6.25 ที่จุดปริมาณรถสูงสุด 150 คัน และการเรียกคิวทุกๆ 2 ชั่วโมง และ3 ชั่วโมง ปริมาณอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตจะเริ่มลดต่ำลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากที่จุดนี้ปริมาณรถสะสมลดลงต่ำจนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
- ที่ระดับปริมาณรถสูงสุด 120 คัน เมื่อช่วงเวลาการเรียกคิวเพิ่มขึ้นเป็น 2 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง เวลาเฉลี่ยในระบบจะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตพบว่าปริมาณอ้อยจะลดต่ำลงอย่างมาก ซึ่งเกิดจากปริมาณรถสะสมในระบบมีน้อยจนกระทั่งไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการขาดรางเพื่อรอให้มีปริมาณรถสะสมในระบบให้เพียงพอต่อกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องของโรงงาน เวลาเฉลี่ยที่จุดนี้จึงเริ่มสูงขึ้น

- จากการพิจารณาพบว่าระบบที่เหมาะสมสำหรับโรงงานตัวอย่าง M6 คือ เมื่อกำหนดปริมาณรถสูงสุด 150 คันและเรียกเข้าทุกๆ 1 ชั่วโมง เนื่องจากสามารถลดเวลาที่ใช้ในระบบเฉลี่ยลงได้โดยไม่ทำให้อ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด

6.2.3 เปรียบเทียบสภาวะที่เหมาะสมของการบริหารปริมาณรถเข้าสู่โรงงาน ระบบปริมาณสั่งคงที่ และระบบช่วงเวลาสั่งคงที่

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบสภาวะที่เหมาะสมของระบบปริมาณสั่งคงที่ และระบบช่วงเวลาสั่งคงที่

โรงงานตัวอย่าง	เวลาเฉลี่ยของระบบจริงจากแบบจำลอง (นาที)	ระบบปริมาณสั่งคงที่			ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่			
		ปริมาณจุดสั่งที่เหมาะสม (คัน)	เวลาเฉลี่ยของจุดที่เหมาะสม (นาที)	เปอร์เซนต์การลดลงของเวลารอเฉลี่ยในระบบ	ปริมาณรถสูงสุดที่เหมาะสม (คัน)	ช่วงเวลาการเรียกคิว	เวลาเฉลี่ยของจุดที่เหมาะสม (นาที)	เปอร์เซนต์การลดลงของเวลารอเฉลี่ยในระบบ
M1	328.46	150	169.7	-48%	250	2 ชั่วโมง	168.3	-49%
M2	372.57	150	142.9	-62%	250	2 ชั่วโมง	165.1	-56%
M4	361.33	200	193.3	-47%	250	1 ชั่วโมง	194.4	-46%
M5	432.13	120	214.8	-50%	150	2 ชั่วโมง	212.0	-51%
M6	489.02	120	254.2	-48%	150	1 ชั่วโมง	234.8	-52%

สภาวะที่เหมาะสมของการบริหารปริมาณรถเข้าสู่โรงงานของระบบปริมาณสั่งคงที่ และระบบช่วงเวลาสั่งคงที่ จากตารางที่ 6.11 สามารถสรุปเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. เมื่อเปรียบเทียบจุดสั่งที่เหมาะสมของระบบปริมาณสั่งคงที่ กับปริมาณรถสูงสุดที่เหมาะสมของระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ พบว่าระบบช่วงเวลาสั่งคงที่จะมีระดับปริมาณรถเพื่อความปลอดภัยของโรงงานมากกว่าระบบปริมาณสั่งคงที่ เนื่องจากระบบช่วงเวลาสั่งคงที่มีลักษณะการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานเป็นช่วง จึงไม่ได้ตรวจสอบระดับรถภายในระบบอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับระบบปริมาณสั่งคงที่ ดังนั้นระบบช่วงเวลาสั่งคงที่จึงต้องกำหนดปริมาณรถให้มีระดับสูงเพื่อประกันการขาดรางของโรงงานในช่วงที่ไม่ได้มีการตรวจสอบระดับรถที่สะสมในโรงงาน
2. เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การลดลงของเวลารอเฉลี่ยในระบบกับระบบปัจจุบันพบว่า ระบบปริมาณสั่งคงที่และระบบช่วงเวลาสั่งคงที่สามารถทำให้เวลารอเฉลี่ยในระบบลดลงได้ในอัตราที่ไม่แตกต่างกัน

3. จากการทดสอบระบบปริมาณสั่งคงที่พบว่า ช่วงระยะห่างของการเรียกคิวแต่ละครั้งมีค่าไม่คงที่ ซึ่งต่างจากระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ ดังนั้นในทางปฏิบัติระบบปริมาณการสั่งคงที่จึงไม่เหมาะสมในการจัดตารางเวลาการเรียกคิวของโรงงาน เนื่องจากระบบนี้ทำให้ชาวไร่ไม่สามารถประมาณช่วงเวลาการเรียกคิวเข้าสู่โรงงานได้ จึงมีผลทำให้ไม่สามารถจัดการแรงงานเพื่อเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ชาวไร่และโรงงานจะต้องติดตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงภายในโรงงานอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากเวลาเฉลี่ยที่ลดลงของทั้งสองระบบที่มีค่าไม่ต่างกัน และความเหมาะสมในทางปฏิบัติ ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่จึงมีความเหมาะสมมากกว่าระบบปริมาณสั่งคงที่

6.3 สรุปท้ายบท

สำหรับบทนี้ได้นำแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมาทดสอบการปรับปรุงการดำเนินการต่างๆ กับโรงงานระบบคิวล็อค ผลที่ได้จากแบบจำลองได้เสนอถึงจุดเรียกรถเข้าสู่โรงงานและช่วงเวลาเรียกเข้าที่เหมาะสมของโรงงานที่จัดระบบคิวล็อค ในส่วนของบทต่อไปจะเป็นการเสนอแนวทางการปรับปรุงการดำเนินการของโรงงานที่จัดระบบคิวเสรี และการออกแบบแถวคอยในโรงงาน